DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Zwölfter Jahrgang | 16. Mai 1924 | Heft 20

Zur Kenntnis wirtschaftlich wichtiger Tierformen. I.

Über den Stech- und Legeakt, sowie über den Wirtswechsel von Lariophagus distinguendus. Chalcididae. Pteromalini.

Von Albrecht Hase, Berlin-Dahlem.

Zur Kenntnis wirtschaftlich wichtiger Tierformen soll hier eine Reihe von Arbeiten erscheinen, die ich in letzter Zeit im Laboratorium für physiologische Zoologie der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft zu Berlin-Dahlem ausgeführt habe. Es werden darin verschiedene Fragen physiologischer und ökologischer Natur zur Behandlung kommen. Am Schlusse jeder Arbeit sollen die für die angewandte Biologie wichtigen Schlüsse besonders hervorgehoben werden. Ich glaube damit den berechtigten Forderungen der Praxis am besten zu genügen und andererseits den Zusammenhang mit der allgemeinen Biologie aufrecht zu erhalten. Gemeinsam wird allen Arbeiten sein, daß die Untersuchung nur solche Tierformen betrifft, denen eine wirtschaftliche Bedeutung — sei es als Nützling oder als Schädling — zukommt.

Vorbemerkungen. Nachstehende Abkürzungen kommen zur Verwendung und bedeuten: Lar. = Lariophagus distinguendus Först. (Kurdj.); Fam. Chalcididae, Gruppe der Pteromalini. Schlupfwespe. Hab. = Habrobracon juglandis Ashmead, Fam. Braconidae, Schlupfwespe. Sit. = Sitodrepa panicea L., Brotkäfer, Brotbohrer. Lv. = Larve. P. = Puppe. Vorp. = Vorpuppe (Semipupa). Kok. = Kokon. Die beigegebenen Zeichnungen 1 und 2 sind unter genauer Einhaltung der Körpermaße und Proportionen halbschematisch ausgeführt worden, da sie so, m. E., am besten die sich abspielenden Phasen erkennen lassen. Entworfen wurden sie nach vielen Einzelskizzen. Aus technischen und ökonomischen Gründen mußte leider auf die Wiedergabe von photographischen Aufnahmen verzichtet werden. Alle Abbildungen sind Originale.

1. *Über das Ausgangsmaterial.* Im Herbste 1922 erhielt ich in lufttrocknem, steinhartem Schwarzbrot große Mengen von Brotkäfern (Sitodrepa panicea L.). Das Material wurde auf verschiedene Gläser verteilt und weitergezüchtet. Zu diesem Zweck stellte ich es im Zuchtzimmer neben Großzuchten vom Kornkäfer (Calandra granaria L.) auf. Diese Kornkäferzuchten unterhielt ich schon seit 1920, und seit dieser Zeit waren sie ständig mit der Schlupfwespe Lariophagus distinguendus Först. (Kurdj.), (Fam. Chalcididae; Gruppe Pteromalini) bald mehr, bald minder reich infiziert gewesen. Es war daher nicht verwunderlich, daß die ursprünglich nichtinfizierten Brotkäferzuchten auch infiziert wurden durch entwichene Lariophagus. Im Herbst 1923 — also genau ein Jahr nachdem ich die Stammzuchten der Brotkäfer erhalten hatte — war besonders ein Zuchtglas mit sehr vielen Schlupfwespen besetzt. Nach genauerer Prüfung der Verhältnisse hatte ich den Eindruck, daß Lar. in Kolonien des Brotkäfers besser gedeiht als in solchen des Kornkäfers. Welches aber der ursprüngliche Wirt ist, kann danach selbstverständlich nicht entschieden werden. Bekannt ist ja, daß Lar. die Larven und Puppen beider Käferarten als Wirte für ihre Brut wählt.

Um eine Vorstellung zu erhalten, wie stark die Brotkäferzuchten überhaupt befallen waren, ließ ich einem Zuchtglase, das insgesamt 660 g Brotmasse enthielt, je zweimal 30 g Brot entnehmen und sehr vorsichtig zerkleinern, um alles darin vorhandene Tiermaterial — Schlupfwespen wie Käfer — zu erhalten. Das Ergebnis der Auszählung beider Proben, die erste wurde am 15. September, die zweite am 18. September 1923 entnommen, stelle ich nachfolgend zusammen.

Tabelle 1.

Es enthielten:

Probe 1 = 30 g Schwarzbrot.

Brotkäfer Vollkerfen	= 177
„ Larven	= 225
zusammen	= 402
Lar. Männchen, lebend	= 3
„ Weibchen, „	= 31
Lar. ♂ und ♀, tot	= 12
Lar. Larven, lebend	= 10
zusammen	= 56

Probe 2 = 30 g Schwarzbrot.

Brotkäfer Vollkerfen	= 141
„ Larven	= 278
zusammen	= 419
Lar. Männchen, lebend	= 3
„ Weibchen, „	= 14
Lar. ♂ und ♀, tot	= 10
Lar. Larven, lebend	= 12
zusammen	= 39

In einfachen Zahlenverhältnissen ausgedrückt verhielt sich (rund)

in Probe 1: Lar.: Sit. = 1 : 7;
in Probe 2: Lar.: Sit. = 1 : 10.

Die Ergebnisse zeigen einmal, welche Mengen von Tieren die Zuchten überhaupt enthielten; ferner geht daraus hervor, daß Lar. nicht imstande

gewesen war, der Massenvermehrung der Brotkäfer Einhalt zu tun[1]).

Da ich wieder über reiches Material der Schlupfwespe Lar. verfügte, so setzte ich Untersuchungen daran fort, die ich früher begonnen hatte, dann aber zunächst abzubrechen gezwungen war. Die vorliegende Arbeit ist gleichsam die Fortsetzung der unten genannten Veröffentlichung[2]).

Über den Wirtswechsel von Lariophagus distinguendus. Unter den gewöhnlichen Bedingungen greift die Wespe Brot- bzw. Kornkäferlarven und -puppen an, die sich in den Getreide- (Brot-) Massen befinden. Der Stechakt ist unter diesen Umständen kaum oder nur sehr unvollkommen zu beobachten. Versucht wurde deshalb, die Weibchen zum Stechen zu veranlassen durch Vorlegen von Brotbohrerlarven, die isoliert worden waren. Die Versuche fielen leider zu 90% negativ aus — bis jetzt —, womit nicht gesagt sein soll, daß andere Beobachter mehr Glück haben könnten. Warum Lar.-Weibchen die isolierten Sit.-Larven so ungern angreifen, ist mir noch unklar. Da kam ich auf den Gedanken, den Lar.-Weibchen — die sich sehr gut in kleinen Glasschalen halten — die Larven einer anderen Schlupfwespe vorzulegen, und zwar reife Larven der Braconide Habrobracon juglandis (Ashm.), von welcher ich ebenfalls sehr große Mengen zur Verfügung hatte. Die Larven von Hab. spinnen sich in Kokons ein und machen darin ihr Vorpuppen- und Puppenstadium durch[3]). Der Kokon sollte gewissermaßen die Getreidekornschale bzw. die umhüllende Brotkruste darstellen, welche die Larven vom Korn- bzw. Brotkäfer umgibt. Zu meiner großen Überraschung gelang der Versuch über alles Erwarten gut, d. h. *die Pteromaline Lar. dist. greift die spinnreifen und die bereits eingesponnenen Larven, die Vorpuppen und die Puppen* (wenn sie sich eben zu verfärben beginnen) *der Braconide Hab. jugl. an, sie sticht dieselben an und belegt sie mit Eiern.*

Diese bisher unbekannte Tatsache setzte mich in den Stand, in sehr bequemer Weise den Stech- und Legeakt von Lar. in allen Einzelheiten zu verfolgen. Ein rein äußerlicher Umstand begünstigte die Beobachtungen noch besonders. Die von Natur durchscheinenden Hab.-Kokons ließ ich auf Glas festspinnen. So war nicht nur von allen Seiten, sondern *auch in der Durchsicht* eine Beobachtung möglich. Die Bewegungen des Legebohrers der Lar.-Weibchen innerhalb der Hab.-Kokons waren deshalb in überaus günstiger Weise zu beobachten. Besonders überrascht hat mich auch die Leichtigkeit, mit welcher die Versuche gingen. Es handelt sich also nicht um Zufälligkeiten. Ich hatte z. B. 40 Lar.-Weibchen isoliert gehalten und jedem Tier 3—5 spinnreife Hab.-Larven vorgelegt, so daß im ganzen 135 Hab.-Larven zu diesem Zweck benutzt wurden. Von den 40 Lar.-Weibchen wählten nicht weniger als 33 Tiere diese Form für ihre Brut als Wirt. Von den 135 Hab.-Larven wurden 59 Stück, d. h. rund 43%, angestochen. Man muß angesichts einer derartigen prozentualen Menge sich ernstlich die Frage vorlegen, ob nicht die Larven der Braconide Hab. jugl. (und verwandte Arten) in die Liste der Wirte von Lar. dist. eingereiht werden müssen. Das Ergebnis einer anderen Versuchsreihe, das ich unten mitteile, stützt meine Vermutung.

In 10 verschiedenen Schalen (1—10) legte ich je einem Lar.-Weibchen verschieden alte Larven bzw. Puppen vor; im ganzen kamen, wie die Aufstellung ergibt, 50 Hab. zur Verwendung, die sich auf die 10 Lar.-Weibchen, wie Tabelle 2 zeigt, verteilten.

Auf Einzelheiten dieser Versuchsreihe komme ich noch weiter unten zurück. Eines ist sicher: die Frage des Wirtswechsels und die Leichtigkeit, mit der sich dieser vollzieht oder vollziehen kann, bedarf noch einer weiteren experimentellen Untersuchung. Auffällig war mir noch zweierlei: erstens, wie schnell Lar. die ihm vorgelegten Hab.-Lv. angreift, und zweitens, daß Hab.-Lv. auch dann zuerst angegriffen werden, wenn Sit.-Lv. zugleich mit vorgelegt wurden. Die soeben mitgeteilten

[1]) Allein die in dem einen Zuchtglas enthaltenen Brotkäfer schätze ich auf rund 8500 und die Lar. auf etwa 900 — entsprechend den in Proben 1 und 2 enthaltenen Mengen.

[2]) HASE, A.: Beiträge zur morphologischen und biologischen Kenntnis der Schlupfwespe (Lariophagus distinguendus (Först.) *Kurdj.* Sitzber. d. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin, Jg. 1919; Nr. 10 (mit Lit.-Verz.).

[3]) Betreffs der Biologie von *Hab.* verweise ich auf folgende Arbeit: HASE, A.: Biologie der Schlupfwespe (Habrobracon brevicornis Wesmael) Braconidae. Arb. a. d. Biolog. Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft. Bd. 11, H. 2, 1922. — Auch hier sei ein nomenklatorischer Irrtum berichtet: Die von mir Hab. brev. Wesm. genannte Form ist nicht diese Art, sondern die naheverwandte Hab. juglandis Ashmead.

Tabelle 2.

Schale 1	enthielt: = 5 Hab. Lv.	spinnreif;	angestochen wurden 5	
„ 2	„ = 4 Hab. Pp.	noch weiß aussehend	„ „ 1	
„ 3	„ = 5 Hab. Vorp.		„ „ —	
„ 4	„ = 5 Hab. P.	eben sich färbend	„ „ —	
„ 5	„ = 10 Hab. Lv.	bereits eingesponnen	„ „ 7	
„ 6	„ = 3 Hab. Lv.	spinnreif	„ „ 3	
„ 7	„ = 4 Hab. Lv.	spinnreif	„ „ 4	
„ 8	„ = 8 Hab. Lv.	spinnreif	„ „ 6	
„ 9	„ = 3 Hab. Lv.	spinnend	„ „ 2	
„ 10	„ = 3 Hab. Lv.	spinnreif	„ „ 3	

zusammen 50 Hb., davon angestochen 31 Stück = 62%.

Tatsachen sind im Hinblick auf das Problem der *Mono-* und *Polyphagie* der Schlupfwespenlarven von besonderem Interesse. An dieser Stelle soll darauf jedoch nicht näher eingegangen werden. Ich verweise vielmehr auf meine soeben erschienene, unten angeführte Arbeit, in der ich mich mit dem letztgenannten Problem auseinandersetzte[1]).

Ich fasse kurz zusammen: Da die Lar.-Weibchen ungemein leicht die Jugendstadien der Braconide Hab. jugl. angreifen, so war infolge dieses Wirtswechsels eine besonders günstige Gelegenheit gegeben, den Stech- und Legeakt dieser Pteromaline in allen Einzelheiten zu verfolgen, zumal die Kokons von Hab. gut durchsichtig sind, wenn man sie auf Glas festspinnen läßt.

Über den Stech- und Legeakt von Lar. dist.

Die nachfolgenden Ausführungen gründen sich in erster Linie auf Beobachtungen über das Verhalten von Lar. den Jugendstadien von Hab. gegenüber.

a) Zunächst sei die Frage beantwortet, *welche Stadien von Hab. von seiten des Lar.-Weibchens angegriffen werden.* Um dieses festzustellen, habe ich Versuchsreihen angesetzt in der Weise, wie eine in Tab. 2 mitgeteilt wurde, d. h. den stechlustigen Weibchen legte ich spinnreife, aber noch nicht eingesponnene Hab.-Lv., dann bereits eingesponnene Larven, ferner Vorpuppen von Hab. mit und ohne Kokons, und ebensolche Puppen vor, letztere in verschiedenen Altersstadien. Es hat sich ergeben, daß Lar.-Weibchen Hab.-Stadien angreift: vom reifen Larvenzustand an bis zur sich färbenden Puppe. Bereits ausgefärbte Puppen, also ältere Tiere, bleiben verschont. Bevorzugt werden augenscheinlich alle die Individuen, welche sich im Kokon befinden. Mit Rücksicht auf die sonstigen Lebensgewohnheiten dieser Schlupfwespe möchte ich diesen Umstand betonen. Für gewöhnlich werden ja Käferlarven angestochen, die sich innerhalb einer schützenden Hülle (Schale des Getreidekorns, Brotkruste) befinden. Der Trieb, durch eine tote Masse hindurch den Legebohrer einzustoßen, tritt somit auch gegenüber diesem Objekt zutage. Andererseits sticht das Lar.-Weibchen auch frei liegende Hab.-Larv. und Puppen an. Das Fehlen eines Kokons ist also kein Hinderungsgrund, einen Stich zu setzen. Nicht alle vorgelegten Hab.-Individuen wurden sofort angegriffen. Vielfach beobachtete ich, daß die Lar.-Weibchen erst $^1/_2$ bis 1 Tag warten, bevor sie nach dem ersten Opfer ein zweites, drittes usw. wählen. Oder: Individuen, die als spinnreife Lv. nicht angegriffen worden waren, werden als eingesponnene Lv. oder als Vorpuppen oder Puppen noch angegriffen. Kurz, alle möglichen Variationen sind feststellbar.

Zur Eiablage kommt es sowohl an eingesponnenen Hab.-Exemplaren als auch an nichteingesponnenen.

b) *Der Stech- und Legeakt.* Wir können ungezwungen eine Reihe von Phasen unterscheiden. In jeder Phase ist das Verhalten des Lar.-Weibchens ein typisches. Bevor ich an der Hand der beigegebenen Figuren die einzelnen Phasen schildere, mache ich noch auf folgenden, mir besonders wichtig erscheinenden Umstand aufmerksam. Das Lar. dist.-Weibchen legt erst sein Ei ab, dann sticht es das für die Brut bestimmte Opfer an. Es wäre also richtiger, vom „Lege- und Stechakt" zu sprechen als vom „Stech- und Legeakt", wenn man den Vorgang des Stechens auf das lebende Objekt allein beziehen will. Da jedoch eine umhüllende Schicht in den meisten Fällen erst mit angestochen werden muß, so möchte ich von dem hier üblichen Sprachgebrauch „Stech- und Legeakt" nicht abgehen. In dieser Hinsicht unterscheidet sich Lar. grundsätzlich von Hab. jugl. Letztere Art verfährt genau umgekehrt, d. h. es sticht erst das Opfer an und dann legt es die Eier ab[1]).

Erste Phase (Fig. 1a). Wir können sie als die einleitende bezeichnen. Das Weibchen besteigt den betreffenden Kokon oder die betreffende Larve von allen Seiten her; es läuft darüber hin, kehrt um und wiederholt dieses Gebaren oft 3—4—5 Minuten ununterbrochen. Ein stetiges Beklopfen der Kokonaußenseite mit den Fühlerspitzen (Endkeulen) geht nebenher[2]). Die Haltung der Fühler ist dabei eine ganz typische. Fig. 1a veranschaulicht dieselbe. Die Fühler werden wie Hämmerchen mit dem Endteil *senkrecht auf das zu untersuchende Objekt* aufgesetzt, beide zugleich oder in unregelmäßigem Takte schlagend. In senkrechter Haltung — zur Oberfläche des betreffenden Kokons wohlgemerkt — befinden sich demnach folgende Fühlerteile: das Wendeglied, die zwei Ringglieder, die sechs Fadenglieder und die dreiteilige Endkeule. Die Spreizung der Fühler beträgt etwa 25°—30° (nach Schätzung), sie ist also geringer als beim einfachen Lauf. Bemerkt sei noch, daß ab und zu während dieser Untersuchung des Wirtes die beiden letzten Beine gegenseitig oder die Flanken des Hinterleibes geputzt werden.

Zweite Phase (Fig. 1b). Wie die vorige ist auch ihr Eintritt durch ein markantes Fühlerspiel ausgezeichnet. Die Fühler legen sich mit dem basalen Schafte und den Endteilen möglichst parallel aneinander, so daß die Spitzen der Endkeulen weitgehend sich nähern, also eine sehr enge Stelle zugleich betasten. Den Kopf biegt jetzt das Weib-

[1]) HASE, A.: Über die Monophagie und Polyphagie der Schmarotzerwespen; ein Beitrag zur Kenntnis des Geruchsinns der Insekten. *Die Naturwissenschaften*, 11. Jg. 1923.

[1]) Vgl. HASE: 1922; a. a. O. S. 133 u. 144.

[2]) Zur Ergänzung sei bemerkt: Am Fühler unterscheidet man den eingliedrigen *Schaft*, der am Kopf eingelenkt ist, und die *Geißel*. Letztere besteht aus folgenden einzelnen Gliedern: Wendeglied (Pedicellus), 2 Ringgliedern, 6 Fadengliedern und der Endkeule, die wiederum eine Dreiteilung eben noch erkennen läßt. Eine Abbildung findet sich in meiner früheren Arbeit über Lar.

chen tief nach unten und etwas nach hinten, wobei die Fühler in spitzen Winkel zwischen Schaft- und Wendeglied einknicken. Es resultiert schließlich eine Fühlerhaltung, wie sie die Fig. 1 b veranschaulicht. Die *nun nach hinten gerichteten Fühler* beklopfen in schnellstem Schlagtempo eine kleine Stelle, die sich unter dem Leib des Lar.-Weibchens befindet. Dieses vibrierende Tasten und Klopfen läßt sich am besten mit dem Vorgang des schnellsten „Trillerschlagens" beim Klavierspiel vergleichen. Die Dauer dieses „Betrillerns" einer bestimmten, kleinen Stelle auf der Außenseite eines Kokons beträgt nach meinen Beobachtungen bis zu fünf Sekunden. Die einmal eingenommene Fußstellung behält das Tier von nun an bei; damit

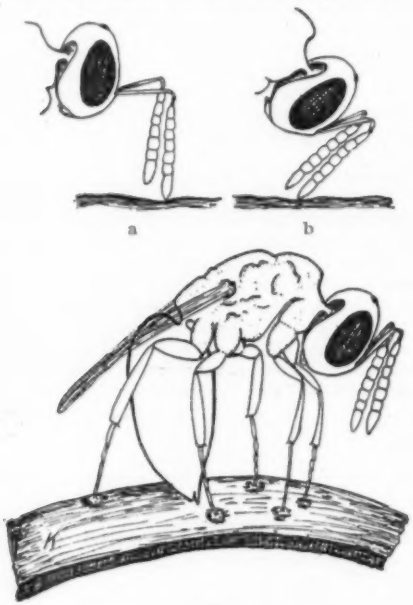

Fig. 1. Stech- und Legeakt von Lar.
a) Fühlerhaltung während der ersten Phase.
b) Fühlerhaltung während der zweiten Phase.
c) Stellung des Weibchens während der dritten Phase.
K = Kokon. Vergr. ca. 32 : 1.

ist zugleich gesagt, daß Putzhandlungen unterbleiben während des weiteren Ablaufes des Stechaktes.

Dritte Phase (Fig. 1 c). Nach der eigentümlichen „Betrillerung" eines kleinen Fleckes hebt das Lar.-Weibchen den Kopf, zunächst unter Beibehaltung der spitzen Knickstellung der Fühler nach rückwärts. Dann stelzt es sich möglichst hoch auf die Beine, biegt den Hinterleib nach vorn, bis er senkrecht zur Oberfläche des gewählten Objektes zu stehen kommt. Die Enden der Stachelscheiden — sie sind in besonderer Weise mofidiziert und mit Sinneshaaren reich versehen — treten bauchwärts hervor, so daß es aussieht, als wäre das Hinterleibsende gespalten. Bei gewöhnlicher Haltung des Leibes ist der gesamte Stechapparat von der letzten Rückenplatte völlig verdeckt. *Die Enden der Stachelscheiden tasten nun*, und das ist das Wesentlichste, *genau auf der Stelle einige Sekunden herum, die vorher intensiv betrillert worden war*. Man hat den Eindruck, als ob das betreffende Weibchen, bevor der Einstich endgültig erfolgt, mit Hilfe der Tastorgane an den Stachelscheiden die Reize, welche durch die Fühlerspitzen vermittelt wurden, nochmals nachkontrollieren wollte[1]). Jedenfalls werden *zwei Organe benutzt*, um die Beschaffenheit einer eng umschriebenen Stelle zu erkunden[2]). Für ausgeschlossen halte ich es nicht, ja sogar für wahrscheinlich, daß auch die Spitze des Bohrers vor dem definitiven Einstich selbst mittastet. Leider entzieht sich dies der direkten Beobachtung[3]). Oft genug kann man beobachten, daß nach dem tastenden Aufsetzen der Hinterleibsspitze der Einstich selbst zunächst noch unterbleibt. Das Weibchen biegt den Leib zurück und beginnt nun von neuem mit der genauen Untersuchung der betreffenden Stelle, wie wenn das Resultat der ersten Untersuchung nicht voll be-

[1]) Tastorgane an den Enden der *Stachelscheiden* sind auch von anderen Autoren beobachtet worden; in einer neueren Arbeit von KRÜGER (Beobachtungen am Mehlmottenraupenparasiten Nemeritis canescens Gravenhorst; zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der äußeren Anatomie der Ichneumoniden. Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 7. 1921) findet sich entsprechende Angaben und Abbildungen. Bei Lar. dist. sind die Enden der Stachelscheiden mit vielen Haaren besetzt, die zweifelsohne eine Tastfunktion ausüben.

[2]) Ich sprach absichtlich zunächst nur von „Reizen". Um nicht mißverstanden zu werden, füge ich ergänzend hinzu, daß ich mir den Vorgang sinnesphysiologisch folgendermaßen zurechtlege. Das Weibchen beriecht zunächst den Kokon überhaupt, wobei ich, wie allgemein, die Fühler in erster Linie für den Sitz der Geruchsorgane halte. Zugleich betastet es den Kokon. Ganz intensiv *berochen und zugleich betastet* wird dann eine engumschriebene Stelle. Ist die Intensität der geruchlichen Reizung auf dieser Stelle stark genug, so kommen die nachfolgenden Stechhandlungen in Gang. Das Tasten, welches erste eine mehr sekundäre Rolle spielte, tritt jetzt in den Vordergrund. Es wird aber nicht mehr von den Fühlern, die nur in zweiter Linie Tastorgane sind, ausgeübt, sondern von besonderen Tastwerkzeugen, eben den Stachelscheiden. Soeben veröffentlichte DINGLER (Die Schlupfwespe, Ephialtes manifestator L., bei der Vorbereitung zur Eiablage. Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 9, H. 1. 1923) Beobachtungen über den Stechakt von Ephialtes. Seine Angaben lassen meine Deutung zwanglos zu, ja sie stützen dieselbe direkt.

[3]) Nach den Untersuchungen von JORDAN: Sinnesorgane und Funktion des Bienenstachels (Arch. f. mikr. Anat. Bd. 96, H. 2/3. 1922) ist nicht zu zweifeln, daß sich am *Stachel* selbst, bei den stacheltragenden Hautflüglern, Sinnesorgane in beträchtlicher Zahl finden. Es ist wohl kein Fehlschluß, wenn wir das gleiche für Lar. annehmen. Untersuchungen darüber sind in Aussicht genommen.

friedigt hätte. Ist dieses Tasten, welches ebenfalls bis zu 5 Sekunden etwa dauern kann, beendet, so hebt sich der Stachel aus der Scheide heraus, d. h. er wird sichtbar. Die Unterseite des Hinterleibes und der hervortretende Stachel stehen einige Augenblicke fast parallel oder doch nur in geringem Grade zueinander divergierend (etwa 50°). Nicht mit hervortreten die Stachelscheiden; sie bleiben — bis auf ihre Spitzen — unter den letzten Leibessegmenten verborgen.

Während dieser Vorgänge hat sich an der Fühlerhaltung und Beinstellung nichts geändert. Die Füße sind bis zum äußersten hochgestelzt. Man sieht, wie in diesem Moment des Hervortretens des Bohrers das Weibchen die ganze Körpermasse auf den Stachel lasten läßt, so weit dies eben möglich ist.

Vierte Phase (Fig. 2a). Sie schließt sich unmittelbar an die vorhergehende an. Sobald die Stachelspitze aufgesetzt wurde, also gewissermaßen eine Verankerung erfuhr, biegt das Weibchen den soeben senkrecht gehaltenen Hinterleib in die gewöhnliche Stellung zurück, wobei die Bauchplatten der Segmente 1—5 sich entsprechend ineinander schieben. Hierdurch kommt es zu der auffälligen gestaltlichen Veränderung des Hinterleibes während des Stechaktes. Möglich ist dieses nur durch die großen morphologischen Unterschiede, welche die Rücken- und Bauchplatten der einzelnen Hinterleibsringe auszeichnet. Im Ruhezustande liegen die einzelnen Segmente derartig in- bzw. untereinander, daß der Leib eine längliche eiförmige Umrißform annimmt.

Nun beginnt das eigentliche Einstoßen des Stachels. Der Rückstoß, welcher hierbei entsteht, wird durch die Basalteile des Stechapparates aufgefangen, die ihrerseits vornehmlich durch die Bauchplatte des 5. Segmentes hierbei gestützt zu werden scheinen. Wie groß der dem Eindringen des Bohrers entgegenstehende Widerstand ist, erkennt man an dem starken seitlichen Ausbiegen des Stachels. Andererseits beweist dieser Umstand die erstaunliche Elastizität dieses Gebildes. Im Augenblick des Einstoßes hat man den bestimmten Eindruck: das Weibchen läßt die Wucht des ganzen Körpers wirken; denn die Beine sind so hoch gestelzt dabei, daß sie den Körper gerade an dem Umfallen hindern[1]). Der erste Einstich erfordert von seiten des Weibchens die höchste Kraftentfaltung. Ist er geglückt, so dringt der Stachel weiter vor, und nun arbeitet der ganze Körper des Tieres mit. Die Füße bewirken jetzt erst dabei einen entsprechenden, rhythmisch wirkenden Gegenzug, kenntlich an dem leichten Auf- und Abschwingen des Körpers, wobei der Druck auf den eindringenden, nach und nach in seiner ganzen Länge hervortretenden Stachel verlegt wird. Nicht verändert wird während der Phase die Grundstellung der Füße, wohl aber die der Fühler. Der Kopf hebt sich wieder etwas und die Fühler nehmen die rechtwinklige Knickstellung ein, wie es die Fig. 2a zeigt. Langsam abwechselnd oder zusammenschlagend bewegen sie sich auf und ab,

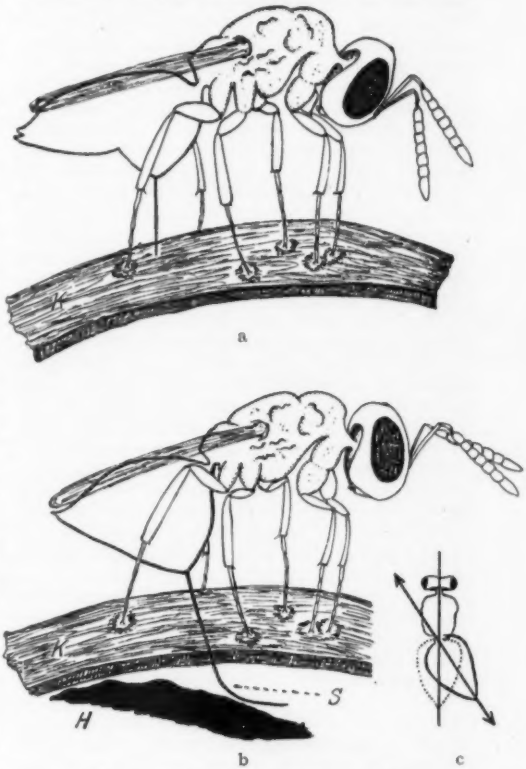

Fig. 2. Stech- und Legeakt von Lar.
a) vierte Phase.
b) fünfte Phase.
c) Stellung des Hinterleibes während der fünften Phase, von oben gesehen.
K = Kokon; *H* = Hab.; *S* = Stachel (Legebohrer).
Vergr. ca. 32 : 1.

ohne jedoch das Objekt selbst zu berühren. Einige Tiere habe ich auch beim Stechakt beobachtet, die während dieser Zeit die Fühler steil nach oben richteten, wobei Schaft, Wendeglied und die Fadenglieder eine gerade Linie bildeten. Diese Haltung der Fühler ist aber eine ungewöhnliche. Wie stark während dieser Phase des Ausstoßens bzw. Eindringens des Legebohrers der ganze Stechapparat

[1]) Das Durchschnittsgewicht eines Lar.-Weibchens beträgt rund 0,7 mg. (Die Männchen sind viel leichter, sie wiegen nur rund 0,22 mg.) Das Gewicht von 0,7 mg lastet demnach auf dem Stachel. Der Durchmesser desselben wurde zu 0,025 mm und seine Länge auf 1,00 bis 1,26 mm bestimmt. Durchmesser zu Länge verhält sich also etwa wie 1 : 45. Die absoluten Maße sind je nach der Größe der Individuen Schwankungen unterworfen.

arbeitet, ist an dreierlei zu erkennen: erstens an den zuckenden und zitternden Bewegungen der Flanken des Hinterleibes, zweitens an dem abwechselnden Hervortreten und Zurückziehen der Stachelscheidenenden, und drittens an dem schnellen Auf- und Abgleiten der zwei, an der Spitze fein gezähnten Stechborsten auf der ebenfalls vorn fein gezackten Stachelrinne[1]).

Fünfte Phase (Fig. 2 b und c). Sie ist dadurch charakterisiert, daß der Stachel nun völlig ausgestreckt ist. Dieser Zustand bedingt die völlige Veränderung der Form des Hinterleibes. Er erscheint dreieckig, wobei die nach unten gerichtete Spitze sich gewissermaßen im Stachel fortsetzt (*S*). Um so tief wie nur angängig, wenn gewollt, in das gewählte Objekt einstechen zu können, senkt das Lar.-Weibchen den Körper durch entsprechende Biegung im Hüft-Oberschenkel- und Oberschenkel-Schienen-Gelenk. Diese Senkung geht so weit unter Umständen, daß der Hinterrand der 5. Bauchplatte auf dem Kokon aufstößt. Besonders bemerkenswert ist folgendes: der Stachel in seiner Gesamtheit ist nicht einem starren Dolch vergleichbar, sondern einer spitzen, elastischen Sonde, deren vorderes Ende vom weiblichen Tier willkürlich gebogen werden kann. Erstaunlich ist, wie außerordentlich lebhaft diese züngelnden Bewegungen des Stachelvorderendes sind, wobei ein Umlegen der Spitze fast bis zu 90° erfolgt. Mit seinem Bohrer tastet das Weibchen die erreichbare Umgebung im Kokon gründlich ab. Trifft der umhertastende und sondierende Stachel auf den Körper einer Hab.-Larve (*H*), so wird dieser *zunächst nicht angestochen*, sondern unter Benutzung aller Spalten zwischen der Hab.-Larve und der Kokoninnenwand (*K*) wird vornehmlich die Innenseite des Kokons genau tastend geprüft, bis eine für die Eiablage günstige Stelle gefunden („herausgefühlt" könnte man sagen) wurde. Wie schnell und geschickt diese sondierende Arbeit geleistet wird, unter Vor- und Rückwärtsgehen, unter seitlichem Ausweichen und Biegungen aller Art des ganzen Stachels, ist ganz überraschend. Das Lar.-Weibchen dirigiert den Legeapparat genau so sicher, wie es sonst z. B. seine Fühler gebraucht. Während entsprechende Kopfwendungen die Arbeit der Fühler unterstützen, geschieht es hier durch seitliche Wendungen des Hinterleibs, der aus der Längsachse um 30°—35° bis 40° zu diesem Zwecke gedreht wird (Abb. 2 c). Den Drehpunkt für den Stachel bildet dabei die Stelle, welche in der Kokonwandung steckt. Sicher ist: das Lar.-Weibchen sticht nicht wahllos geradlinig in ein Objekt ein, sondern beim Eindringen des Bohrers wird fallweise ständig in sehr zweckmäßiger Weise getastet und sondiert unter entsprechenden Biegungen des Bohrers. Der Stachel geht dahin und so tief, wie und wohin ihn das Weibchen haben will. Dieses soeben geschilderte Verhalten des Stachels konnte deshalb so gut verfolgt werden, weil das Objekt, welches den Lar.-Weibchen zum Anstechen vorgelegt wurde — Hab.-Kokons —, fast völlig durchsichtig ist, besonders dann, wenn die in Betracht kommenden Hab.-Larven sich auf Glasunterlagen festgesponnen haben.

Ich konnte infolgedessen beobachten, wie das Lar.-Weibchen den Legebohrer, wenn nötig, ein Stück zurückzieht durch entsprechendes Heben des Körpers und dann, wenn die zuerst mit der Stachelspitze getastete Stelle nicht zusagte, ihn von neuem vortreibt, aber in einer anderen Richtung, d. h. bald ist die Stachelspitze nach dem Kopf zu, bald nach der Seite, bald nach rückwärts gewendet.

Die Dauer dieser sondierenden Arbeit, d. h. der ganzen Phase, kann verhältnismäßig kurz, etwa $^1/_2$ Minute, bemessen sein; sie ist in der Regel länger, nämlich $2-2^1/_2-3^1/_2$ Minuten. In einem Falle dauerte sie sogar 9 Minuten ununterbrochen; dann erst erfolgte die Eiablage.

Nach beendetem Stich zieht das Lar.-Weibchen den Bohrer heraus und legt ihn sofort in die Stachelscheide zurück, so daß er den Blicken entschwindet. Der Hinterleib nimmt die gewöhnliche Form wieder an und der Stechakt ist beendet. Es werden gewissermaßen ganz schnell die letzten 3 Phasen rückwärts durchlaufen. In der Regel bildet ein Putzakt die nächste Handlung nach gesetztem Stich.

Legeakt: Es ist zu betonen: bei Lar. wird erst das Ei — wenigstens soweit meine Beobachtungen reichen — abgelegt und dann das im Kokon befindliche Wirtstier angestochen. Bei vielen andern Schlupfwespen ist es gerade umgekehrt. Wir können also zwanglos unterscheiden: 1. zwischen dem Durchstechen der Kokonwandung und dem Umhertasten des Stachels, um eine Stelle für das abzulegende Ei ausfindig zu machen, 2. zwischen dem Legeakt selbst, und 3. zwischen dem Anstechen des Wirtstieres. Durchaus nicht immer folgen diese 3 Handlungen unmittelbar hintereinander. Oft genug kann man beobachten, daß das Lar.-Weibchen zwar die Kokonwandung durchsticht und mit dem Bohrer umhertastet, aber dann weder das Wirtstier ansticht noch ein Ei ablegt. Nur ein Beispiel dafür sei erwähnt: ich habe ein Weibchen $^3/_4$ Stunden lang ununterbrochen an einem Hab.-Kokon sich beschäftigen sehen; fünfmal versuchte es die Gespinstmassen vergeblich zu durchstechen, d. h. es wurde Phase 1—3 durchlaufen, und zehnmal stach es tatsächlich ein, d. h. durch die Kokonwand hindurch. Aber erst beim 10. Einstich kam es schließlich zur Eiablage, und zwar an einer Stelle an der Kokoninnenwand, die schon oftmals „abgefühlt" worden war. Nach der Ablage erfolgte der Anstich der Hab.-Larve,

[1]) Ergänzend sei bemerkt: Nie mit in den Stichkanal werden eingeführt die Stachelscheiden, sondern nur der Stachel (d. h. der Legebohrer), der in seiner Gesamtheit gebildet wird von der unpaaren Stachelrinne und den paarigen darin „eingefalzten" Stechborsten. Die Falze verhindern das Auseinandersperren der einzelnen Bestandteile des Stachels bei seitlichen Biegungen (s. oben).

die dabei zusammenzuckte und sich heftig krümmte. Hieraus folgt: das Lar.-Weibchen legt seine Eier in der Nähe des Wirtstieres, evtl. *an* dieses selbst ab, aber *nicht in* das Wirtstier. — Der Legeakt dauert rund 3—5 Sekunden. Er verläuft ganz ähnlich, wie ich ihn früher (vgl. *Hase*, 1922, a. a. O. S. 133 u. ff.) von Hab. beschrieben und abgebildet habe. Man sieht, bei bis zum äußersten gestreckten Legebohrer, an der Grenze des vorletzten und letzten Drittels den hinteren Eipol (Fig. 3a) — es ist das dickere Ende — erscheinen. Dort tritt das Ei aus dem zwischen den Stechborsten sich befindenden Legekanal heraus und schiebt sich, mit dem einen Ende gewissermaßen auf dem Stachel balancierend, der Stachelspitze zu. Dort angekommen erfolgt ein kurzer Ruck und das etwas klebrige Ei sitzt an der gewählten Stelle.

Unmittelbar hintereinander, d. h. ohne Pause, werden mehrere Eier nicht abgelegt, und mehr als 5 Eier habe ich bis jetzt nie in einem Kokon angetroffen. Einmal fand ich auch an einer Hab.-Larve, die noch kein Kokon gesponnen hatte, 5 Lar.-Eier, die alle von demselben Weibchen stammten, obwohl mehrere Hab.-Larven diesem Lar.-Weibchen gleichzeitig zur Verfügung standen. Es sucht also ein Lar.-Weibchen denselben Kokon gegebenenfalls mehrere Male auf. Auch wird der von einem Lar.-Weibchen bereits belegte Kokon von einem anderen Weibchen nochmals belegt. In einem Kokon könnten sich also Larven verschiedener Eltern befinden.

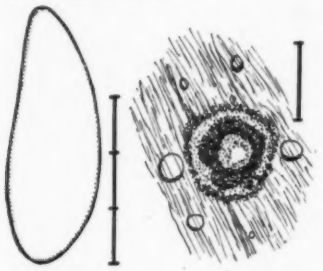

Fig. 3.

a) Ei von Lar. M. S. = $^3/_{10}$ mm, Vergr. 100 : 1.
b) Stichstelle in der Haut einer Hab. Larve. M. S. = $^1/_{28}$ mm; Vergr. 280 : 1. Neben der Stichstelle einige Fetttröpfchen.

Über die Stichwirkung. Sie ist für die Hab.-Larve stets tödlich. In einem, spätestens 2 Tagen stirbt das betreffende Tier ab. Die Stichstelle oder die -stellen — denn eine Larve kann mehrmals gestochen werden — sind oft in charakteristischer Weise verfärbt (Fig. 3b). Um einen ganz hellen zentralen Punkt, der wohl als der sich nicht völlig wieder schließende Stichkanal anzusprechen ist, sieht man hellere und dunklere, stets braune Ringe. Die Deutung möchte ich wie folgt geben: von der Stichstelle aus verbreitet sich das eingeführte Gift durch Diffusion in die nächste Umgebung. Die dadurch bewirkten chemischen Umsetzungen sind an der beschriebenen eigentümlichen, ringförmigen Verfärbung kenntlich; d. h. die durch das Gift bewirkten Umsetzungen verlaufen allem Anschein nach rhythmisch. Ob die Pulswelle mit diesen rhythmisch verlaufenden Veränderungen in Zusammenhang gebracht werden darf? Ich möchte den Gedanken zunächst nur festhalten. Bevor nicht eingehende Untersuchungen vorliegen, soll er als Vermutung gelten. Allmählich greift die braune Verfärbung auf den ganzen Körper über und erscheint dann nicht mehr zonar begrenzt, wie an der Stichstelle selbst, wo die Reaktionen am heftigsten verlaufen. Eine deutliche und wohl abgegrenzte Braunfärbung zeigt aber vielfach das Rückengefäß. Nach empfangenem Stich werden die Hab.-Larven — ebenso wie die Vorpuppen oder jungen Puppen, wenn sie zum Opfer fielen — auch im ganzen merkwürdig verändert. Die ganze Körperoberfläche erscheint „naß". Viele der gestochenen Larven „zerfließen" direkt, und es bleibt schließlich eine dickere, braune Masse in einer wasserhellen Flüssigkeit nur übrig. Auch erscheinen die Kokons, die ja sonst ganz trocken und steif sind, wenn sie angestochene Hab.-Larven enthalten, wie benetzt, und die Kokonwand verklebt schließlich mit der abgestorbenen Larve. Sicher ist: im Gegensatz zu Hab. jugl., welcher den für seine Brut bestimmten Wirt (Mehlmottenraupen) nur lähmt, sticht Lar. diesen Wirt tot.

Weiter soll hier auf diese Dinge nicht eingegangen werden. Jedenfalls bedarf es noch vieler Arbeit, bevor man ein abschließendes Urteil über die Wirkung des Giftsekrets der verschiedenen Schlupfwespenarten auf ihre Wirte abgeben kann.

Über die Eier. (Fig. 3a.) Frisch abgelegt sehen sie weiß aus; später, mit fortschreitender Entwicklung der Larven, wird der Inhalt trübmilchig im Aussehen. Das Hinterende ist dicker als das auffällig spitze Vorderende. Die Größe beträgt: Länge = 0,40 bis 0,47 mm; Durchmesser = 0,15 bis 0,18 mm. Die Oberfläche ist etwas klebrig. Außer normalen Eiern kommen auch *taube Eier* zur Ablage. Sie sind, soeben abgelegt, von den normalen nicht zu unterscheiden. Nach kurzer Zeit jedoch schrumpfen sie ein und ergeben natürlich nie eine Larve. Die Entwicklungszeit der Eier dauert bei Zimmertemperatur (17—22°) meist 1—1$^1/_2$—2 Tage. Nach dieser Zeit schlüpft die sehr zarte, glashelle Larve aus und beginnt umherzukriechen. — Ob Lar. dist. auch unbefruchtete und doch entwicklungsfähige Eier ablegt, d. h. ob Parthenogenese auftritt, bedarf noch der Untersuchung.

6. Einige *Beobachtungen allgemeiner Natur* füge ich noch an, da sie zur Beurteilung des Verhaltens dieser Schlupfwespe nicht unwesentlich sind. Ein im Stech- bzw. Legeakt begriffenes Weibchen läßt sich wenig durch äußere Einflüsse stören. Löst man beispielsweise während des Stechaktes den

betreffenden Hab.-Kokon von der Unterlage ab und wälzt ihn umher, so hört das Lar.-Weibchen in der Regel nicht auf mit dem Stechen, gleichgültig, ob es neben oder unter dem Wirtstier zu liegen kommt. Die einzelnen Phasen des Stechaktes werden genau so durchlaufen, ob ein Weibchen auf oder unter dem Kokon sich befindet. Setzt man, während die Weibchen mit Stechen beschäftigt sind, kopulationslustige Lar.-Männchen hinzu, so kann man beobachten, wie die letzteren die Weibchen beim Stechen gleichzeitig — natürlich vergeblich — zu begatten versuchen[1]). Die Weibchen aber ließen sich durch dieses Gebaren der Männchen in keiner Weise stören. —

Ob die Lar.-Weibchen die Kokons von Hab. angegriffen haben, ist bei genauer Beobachtung an den äußerst feinen, aber doch deutlich sichtbaren Einstichstellen in der Gespinstwandung festzustellen. Nicht unwesentlich ist schließlich noch die Tatsache, daß Einstiche in Kokons, welche leer sind, von mir nicht beobachtet werden konnten. Das Lar.-Weibchen kann also den Zustand eines Gespinstes, ob mit, ob ohne Larven bzw. Vorpuppe oder Puppe, feststellen, und zwar mit gleicher Sicherheit bei Belichtung wie bei völliger Dunkelheit. Für die Lehre vom Geruchsinn bei den Insekten überhaupt erscheint mir diese Feststellung besonders bemerkenswert.

[1]) Über den Kopulationsvorgang von Lar. dist. vgl. HASE, 1919, zit. Anm. 2, S. 378.

7. ***Schlußbemerkungen.*** Die im vorstehenden mitgeteilten Beobachtungen lassen für die Praxis einige Schlußfolgerungen zu. Bekannt war bereits, daß Lar. dist. die Larven bzw. Puppen des so gefürchteten Korn- und Brotkäfers angreift, also zweifelsohne als Nützling anzusprechen ist. Unbekannt war aber, daß diese Schlupfwespe auch die Larven der Schlupfwespe Hab. jugl. angreift und vernichtet. Letztgenannte Art ist ein Feind der Mehlmotte und Wachsmotte — also ebenfalls ein Nützling. In dem Augenblick, wo Lar. an Stelle von Käferlarven die Hab.-Larven angreift, wird aus dem Nützling, wie ohne weiteres einzusehen ist, ein indirekter Schädling deshalb, weil er Nutzformen nachstellt. Dieser Fall gibt zu denken! Er besagt, daß man mit der Ansiedelung neuer Formen, d. h. mit dem Massenimport, vorsichtig sein muß und erst zu dieser Maßnahme greifen darf, nachdem man alle Wesenszüge einer Art kennenlernte. Schon früher hob ich diesen Punkt hervor, anschließend an allgemeine Erwägungen. Hier ist ein direktes Beispiel im Verhalten von Lar. dist. dafür gegeben, wie ein Nützling durch Wechseln des Wirtes zu einem Schädling werden kann. (Abgeschlossen 30. September 1923.)

Tierverbreitung und Erdgeschichte.

Von TH. ARLDT, Radeberg.

Wenn es sich für den Paläogeographen darum handelt, die frühere Verteilung von Land und Meer, das ehemalige Vorhandensein von Landbrücken an Stelle von heutigen Meeren oder von Ozeanbecken anstatt von Landmassen nachzuweisen, dann stellen ihm dafür besonders zwei Wissenschaften ihre Ergebnisse zur Verfügung, die Geologie und die Biogeographie. Während aber die geologischen Ergebnisse zumeist ohne weiteres angenommen werden, zweifelt man vielfach noch die auf biogeographischem Wege gewonnenen Resultate an, trotzdem sie in den wesentlichen Punkten nichts anderes behaupten, als was auch schon von Geologen aufgestellt worden ist, wie NEUMAYER, FRECH, KOKEN, LAPPARENT, KATZER, KOSSMAT, FRITZ u. a. Die Biogeographen stützen sich besonders auf die lückenhaften Verbreitungen, auf das ausschließliche Vorkommen von Formen in jetzt durch Meer oder andere Schranken getrennten Gebieten. Man hat solche Verbreitungen, z. B. über Südamerika und Afrika, auf den verschiedensten Wegen ohne Zuhilfenahme von Landbrücken zu erklären gesucht, durch frühere weltweite Verbreitung, durch Ausbreitung von einem nordischen, holarktischen Zentrum, durch Ausbreitung über das Meer hinweg und ganz besonders durch konvergente Züchtung oder parallele Entwicklung. Gegen die ersten beiden Erklärungen spricht besonders das vollständige Fehlen von lebenden und fossilen Formen der untersuchten Gruppen in den so gut geologisch und biologisch durchforschten nordischen Ländern. Eine Verbreitung über das Meer ist nur in wenigen Fällen und bei mäßiger Breite der trennenden Meeresarme denkbar. Nicht so leicht war der dritte Einwurf zurückzuweisen. Behauptung stand gegen Behauptung, Glaube gegen Glauben. Da haben uns in den letzten Jahren die Untersuchungen erheblich weiter geführt, die M. M. METCALF der in den Eingeweiden vorwiegend von Froschlurchen schmarotzenden Wimperinfusorienfamilie der Opaliniden gewidmet hat. Denn man kann sich wohl zur Not vorstellen, daß sich die Pfeiffrösche in Südamerika und in Australien aus verschiedenen Kröten entwickelt haben könnten. Wenn sie aber auch noch die gleichen Parasiten besitzen, ist eine derartige Annahme einfach undenkbar. Für eine solche doppelte Konvergenz ist die Wahrscheinlichkeit gleich null.

Zwischen den sieben Festlandskernen von Nordamerika, Europa, Asien, Südamerika, Afrika, Australien und der Antarktis kommen im ganzen vierzehn Landbrücken ernsthaft in Frage. Drei liegen zwischen den Nordkontinenten, ebenso viele zwischen den äquatorialen Festländern. Nach der Antarktis können sich abermals drei Brücken spannen, während zwischen den nördlichen Erdteilen und denen des Tropengürtels ernstlich fünf in Frage kommen. Einige bestehen noch heute als geschlossene Landverbindungen, wie die eurasische, die mittelamerikanische, die arabische, deren Lage durch die Namen eindeutig bestimmt ist. Für die grundsätzliche Anerkennung ihrer Möglichkeit bedarf es also keines Beweises. Natürlich muß im einzelnen untersucht werden, ob diese Brücken sich früher immer von Festland zu Festland spannten. So war nach den Karten von METCALF, der sich hierin ganz an die von mir 1907 veröffentlichten Karten anlehnt, das eigentliche Nordamerika von der oberen Trias bis in die Mitte des Jungtertiärs von Südamerika getrennt. Nur in der unteren Kreide verlief ein schmales Land im äußersten Westen der Nearktis nach Kolumbien,

das aber von dem alten Osten durch ein Meer getrennt war. Ebenso waren die krystallinen Kerne von Europa und Asien im Jura und im älteren Tertiär getrennt, und die arabische Landbrücke tritt gar erst im letzten Viertel der Tertiärzeit auf. Nur vor der Obertrias besaß sie einen Vorläufer in der Gegend des jetzigen Pamirhochlandes.

Auch bei einer zweiten Gruppe von Landbrücken ist man meist grundsätzlich geneigt, ihre Möglichkeit und selbst Wahrscheinlichkeit zuzugestehen, nämlich an solchen Stellen, an denen heute nur schmale Meeresstraßen die Festländer trennen, wie die Beringstraße, die Straße von Gibraltar oder die von Sizilien, oder wo eine Reihe von Inseln oder Inselgruppen gewissermaßen noch die Pfeiler der ehemaligen Brücke andeutet, wie zwischen Hinterindien und Australien und zwischen der Südspitze Amerikas und der Westantarktis. Die nordpazifische Brücke hat nun in der Vergangenheit ganz entschieden eine hervorragende Rolle gespielt. Insbesondere während der Tertiärzeit sind ungezählte Scharen von Säugetieren über sie von Asien nach Nordamerika und umgekehrt gewandert. Als in der Mitte der Tertiärzeit die direkte Verbindung zwischen Europa und Nordamerika aufgehoben wurde, war dies ja die einzige Möglichkeit des Austausches zwischen den Formen der alten und denen der neuen Welt. Allerdings wurde die Verbindung auch mehrfach unterbrochen, aber nur auf kurze Zeit. Deshalb kann das auf den Karten von METCALF nicht zum Ausdruck kommen. Bei ihm tritt uns vielmehr diese Brücke von der unteren Kreide bis zum Quartär entgegen. Biographische Beweise gibt es, wie für die anderen, auch für diese Brücke sehr viele. Nur auf ganz wenige kann hier hingewiesen werden. Die Scheibenzüngler leben im Atlasgebiete, dem westlichen und südlichen Europa, in Ostasien und mit der einzigen *Ascaphus* in der Nordwestecke der Union beim Pugetsund. Der Alligator ist auf die Flüsse der südlichen Union und auf den Jangtsekiang in China beschränkt. Das amerikanische Bergschaf im Gebiete von Oregon bis Britisch-Kolumbien ist am nächsten mit dem Kamtschatkaschafe verwandt. In allen drei Fällen müssen wir mit Wanderungen über die Beringis rechnen.

Im Gebiete des westlichen Mittelmeeres nimmt man allgemein alte Landbrücken zwischen Spanien und Marokko und von Italien über Sizilien nach Tunesien an, allerdings nur als vorübergehende Erscheinungen. So bestand die spanische Brücke bis zum Beginn der Obertrias. Dann erschienen die Brücken erst wieder im Mitteltertiär. Damals mögen mit anderen afrikanischen Formen, Säugetieren wie den Erdferkeln, Schuppentieren und etwas später den Rüsseltieren und Affen, Vögeln wie den Papageien, Bananenfressern, Trogonen, Schlangengeiern, Pelikanen und den Raken aus der Verwandtschaft des madagassischen *Leptosoma*, auch zungenlose Frösche nach Europa gelangt sein, die uns dann im Miozän in den Resten des *Palaeobatrachus* erhalten worden sind.

Die indoaustralische Brücke hat dagegen wenig Bedeutung gehabt. Bis zum Jura war wohl Australien noch mit Teilen Indiens verbunden, ein Nachklang des Bestehens der Holonotis, des großen Südkontinentes, der sich von Südamerika über Afrika und Indien bis Australien erstreckte. Aber von der Kreide bis in das Jungtertiär hinein flutete offenes Meer zwischen beiden Festländern, nur durch vereinzelte Inseln unterbrochen, und erst in der letztgenannten Zeit erhob sich im malaiischen Gebiete Land, zeitweise weit ausgedehnter als heute, aber doch nie zu einer vollständig geschlossenen Landbrücke werdend. Sonst hätten doch wenigstens einige Glieder der reichen Siwalikfauna nach Australien gelangen müssen, insbesondere die sehr verbreitungsfähigen Raubtiere. Statt dessen sind z. B. von den placentalen Säugetieren nur solche Formen in die australische Region gelangt, die entweder aktiv Meeresstraßen zu überschreiten vermochten, wie die Schweine, oder passiv, auf Treibholz, wie die Ratten, oder die im Gefolge des Menschen nach Australien gelangten, wie die Hunde. Welche geringe Rolle eine solche Inselbrücke für die größeren Landtiere spielt, sehen wir an dem großen Unterschiede der Säugetierfaunen etwa von Borneo und Celebes, trotz ihrer unmittelbaren Nachbarschaft.

An dem längeren Bestehen einer Süd-Georgienbrücke kann kaum mehr ein Zweifel bestehen, seit uns die schwedische Südpolarexpedition mit tierischen und pflanzlichen Fossilien bekannt gemacht hat, die einmal beweisen, daß vom Jura bis zum Tertiär hier ein Klima herrschte, das auch auf der Antarktis noch stattliche Bäume wie die Araukarien wachsen ließ und dementsprechend auch blühendes tierisches Leben gestattete, dann aber auch verwandtschaftliche Beziehungen der antarktischen Funde zu südamerikanischen erkennen lassen. Auf der andern Seite zeigen sich aber auch einige Beziehungen zu Australien, besonders in den jurassischen Schichten. Gerade dadurch gewinnt aber unsere antarktische Landbrücke für den Biogeographen erst ihre rechte Bedeutung. Denn erst dadurch, daß die Antarktis mit zwei Süderdteilen in Verbindung trat, gleichzeitig oder hintereinander, können antarktische Brücken in der gegenwärtigen Lebewelt Spuren hinterlassen haben. Denn die Antarktis ist ja heute praktisch leer von Landtieren und Landpflanzen. Wenn wir aber noch eine Landbrücke von der Antarktis nach Australien und Neuseeland annehmen, die ich als Macquariebrücke bezeichnet habe, dann können wir mit Hilfe des ehemals Leben tragenden Südpolarlandes viele eigenartige Beziehungen zwischen dem patagonischen Teile Südamerikas und der australischen Region erklären. METCALF nimmt nun die Südgeorgienbrücke für den Jura vielleicht an, sicher für Kreide und Alttertiär, und ich möchte ihm darin in weitestem Umfange beistimmen. Die Verbindung mit Australien setzt er dagegen nur ins Alttertiär. Mehr Grund scheint mir zu der Annahme vorhanden, daß eine solche Verbindung im Jura bestand. Denn gerade die Juraaraukarie der Westantarktis zeigt australischen Charakter. Außerdem sind die Neuseeländischen Alpen auch im Jura aufgefaltet worden, und eine Faltungsperiode war natürlich besonders geeignet zur Ausbildung solcher Landbrücken. Unter dieser Annahme hätten die antarktischen Brücken sicher zu Wanderungen von Australien nach Südamerika benützt werden können, ob auch in umgekehrter Richtung, ist noch festzustellen. Die Wirkung dieser antarktischen Brücken erkennen wir hauptsächlich daran, daß das in seiner Fauna von dem übrigen Südamerika stark abweichende Patagonien gerade in den für sein Gebiet kennzeichnenden Formen Beziehungen zu Australien aufweist. So hat EIGENMANN festgestellt, daß die Süßwasserfische des südlichen Chile nicht mit denen der nördlichen Anden und Brasiliens näher verwandt sind, sondern mit denen Neuseelands. Die echten Wasserfrösche (Raniden) fehlen in Patagonien und waren hier durch die „südlichen" Frösche oder Pfeiffrösche (Leptodactyliden) vertreten, die sich, wohl von hier aus, auch über die ganze übrige neotropische Region ausgebreitet haben. Sonst sind sie nur in Australien, auf Neuguinea und Neuseeland zu finden. Gerade bei dieser Familie hat

man annehmen wollen, daß die australischen Formen in Wirklichkeit gar nicht mit den neotropischen stammesverwandt wären. Sie sollten einander nur zufällig ähnlich geworden sein, aber sich in beiden Gebieten durchaus selbständig entwickelt haben. Nun schmarotzt in den amerikanischen Pfeiffröschen die Infusoriengattung *Zelleriella*. Diese kommt in einer Art auch in Australien vor, in einer zweiten, ihrer Heimat nach nicht ganz sichern im malaiischen Gebiete. Sonst fehlt sie auf der ganzen Erde. Hier bietet die Ausbreitung mit Hilfe der Antarktis sicher die einfachste Erklärung.

Wir kommen nun zu den Landbrücken, die schon schärfer bekämpft worden sind, mit denen man sich aber doch schließlich abgefunden hat, selbst von seiten eifriger Anhänger der Permanenz der Ozeane und Kontinente. Zu dieser dritten Gruppe der alten Landbrücken gehören die nordatlantische, die lemurische und die gondwanische. Zwischen Nordamerika und Europa bilden noch heute Grönland, Island, die Fär Öer, die Großbritannischen Inseln zusammen mit der untermeerischen Schwelle, auf der sie liegen, eine allerdings sehr lückenhafte Verbindung, die aber schon bei einer Hebung um etwa 700 m zu einer geschlossenen werden würde. Allerdings würde die so entstandene Landbrücke nur schmal sein, aber den Bedürfnissen des Biogeographen vollauf genügen, während die Geologen das nordatlantische Land meist beträchtlich weiter nach Süden reichen lassen. Als Tiergeograph begnügt sich METCALF meist mit der schmalen Landbrücke, nur für Trias, Jura und unterstes Tertiär verlegt er die Küste weiter südwärts. Das Bestehen einer Landbrücke mindestens von Grönland nach Europa nimmt er aber für die ganze Zeit von der Trias bis zur Eiszeit an. Für diese Landbrücke hat besonders SCHARFF zahlreiche biogeographische Beweisgründe ins Feld geführt.

Die lemurische Landbrücke spannte sich von Madagaskar nach Vorderindien, wo die Maskarenen, Seychellen, Tschagosinseln, Malediven, Lakkadiven und Ceylon als Reste der alten Landverbindung angesehen werden können. NEUMAYR forderte diese Verbindung für die Jurazeit. KOKEN erwies sie auch für die Kreide. Spätestens im Tertiär, vielleicht schon während der Kreide, begann sie sich in größere, allmählich immer kleiner werdende Inseln aufzulösen. In der Trias bestand die Verbindung natürlich auch schon. Damals bildete die spätere Lemuris einen Teil des Gondwanalandes und mit diesem der Holonitis. Da die Landbrücke im Tertiär sicher nicht mehr bestand, kann sie trotz ihres Namens in der Verbreitungsgeschichte der Lemuren keine Rolle gespielt haben, und noch viel weniger in der Geschichte des Menschengeschlechtes. Alles, was in dieser Hinsicht geschrieben worden ist, ist reine Phantasie. Dagegen spielte die Brücke in der übrigen Tierwelt eine erhebliche Rolle. So ist die Süßwasserfischfamilie der Cichliden nur in Südamerika, Afrika, Madagaskar und Südindien zu finden, hier nur in einer einzigen Gattung, die offenbar über die Lemuris von der Südatlantis her nach Indien eingewandert ist.

Als gondwanische Brücke bezeichnet man eine direkte Verbindung zwischen Afrika und Australien über den Indischen Ozean hinweg. Sie hat nur im Altertum der Erde bis in die Trias bestanden. Trotz ihres frühen Verschwindens hat sie doch in der gegenwärtigen Faunenverbreitung Spuren hinterlassen, natürlich nur bei sehr alten und ursprünglichen Formen. So läßt sich die Verbreitung des primitivsten Landregenwurms *Acanthodrilus* über die Südenden der Süderdteile sowie die Entwicklung der aus ihm entsprossenen Familien am einfachsten durch die Holonotis erklären. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei der primitivsten Untergattung der schmarotzenden Opalinen. Ist doch diese erste Gruppe von *Protoopalino* in Patagonien, im Kongostaat, auf Neuguinea und in Ostaustralien in südlichen Froschlurchen gefunden worden. Da die Familie der Kröten in den nordamerikanischen *Eobatrachus* bis in den Jura zurückreicht, so ist eine erste Entwicklung der Froschlurche in der triadischen Holonotis durchaus nicht unwahrscheinlich, und dann können sich natürlich auch ihre Schmarotzer hier ausgebildet haben.

Nicht ganz allgemeine Anerkennung hat bisher die südatlantische Landbrücke zwischen Brasilien und Afrika gefunden, trotzdem für sie auch viele Geologen eingetreten sind wie NEUMAYR, LAPPARENT, KOSSMAT, FRECH. Hier sind eben die Landreste so spärlich, daß man sich bei der Rekonstruktion kaum an sie anklammern kann. Nur kleine Inseln wie St. Helena scheinen letzte Überreste des versunkenen Landes zu sein, das danach von v. JHERING als Archhelenis bezeichnet wird. METCALF läßt die Brücke von der Trias bis zur Unterkreide bestehen. In der Mittelkreide war sie bestimmt unterbrochen. Ich möchte sie aber dann aus Gründen der Säugetiergeographie auch für die oberste Kreide und das Untereozän annehmen. Viele geologische, morphologische und biogeographische Gründe sprechen für die Südatlantis. Nur auf wenige der letzteren sei hier hingewiesen. Die Sälmler (Characiniden), eine Süßwasserfischfamilie, die in den Süderdteilen die Karpfenfische ersetzt, leben in der neotropischen und in der äthiopischen Region ausschließlich. Fast die gleiche Verbreitung zeigen die schon oben erwähnten Cichliden, die aber darüber hinaus noch Nordafrika, Madagaskar und Südindien besiedelt haben. Die zungenlosen Frösche sind auf Guayana und das tropische Südafrika beschränkt. Neotropisch-äthiopisch sind auch ausschließlich die Lungenfische mit paarigen Lungen, die Schuppenmolche Südamerikas und die Molchfische Afrikas. Der bekannteste Vertreter der primitivsten Gliederfüßler des Landes, der Krallenfüßer, die Gattung *Peripatus*, ist über die neotropische Region und über Südafrika verbreitet. Das Spinnentier *Cryptostemma westermanni*, zu den Opilionen gehörend, findet sich im Amazonasgebiet und in Westafrika. Die stachelschweinartigen Nagetiere sind auch in der Hauptsache in Südamerika und Afrika zu Hause und können leicht von hier aus ihre sonstigen Wohnsitze in Nordamerika, im Mittelmeergebiete und in Indien erreicht haben. Ihre Herleitung vom Norden ist unwahrscheinlich, weil hier fossile Reste von ihnen fehlen, im Gegensatz zu anderen Nagergruppen. Was man hierher gestellt hat, ist geologisch zu jung, um als Vorläufer der schon im Alttertiär Südamerikas fossil auftretenden Gruppe gelten zu können. Man müßte im Norden schon Stachelschweinnager im untersten Eozän finden, wenn sie diese Bedingung erfüllen sollten. Auch alle anderen Tierklassen: Vögel, Reptilien, Amphibien, Insekten, Krebse, Schnecken, Muscheln, Regenwürmer usw. liefern treffende Beispiele. Ich erwähne nur noch die 7. Gruppe von *Protoopalina*, die auf Kuba, in Ecuador, Chile, an der Goldküste und am Tanafluß in Afrika gefunden wurde.

Am wenigsten hat bei den Geologen die Annahme einer südpazifischen Landbrücke von Australien über Ozeanien nach Südamerika Anklang gefunden. Die meisten waren geneigt, dem größten Ozean der Erde auch ein ausnahmsweise hohes Alter zuzugestehen, obwohl nicht einzusehen ist, warum der Grund dieses

ERSTER JAHRGANG MAI 1924 • Nr. 5

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND AERZTE

Am 21. April verstarb der Professor der Allgemeinen Pathologie in Wien

Hofrat Dr. Richard Paltauf.

Die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte verliert in ihm ihren ersten Vorsitzenden, der bestimmt war, die diesjährige Versammlung in Innsbruck zu leiten, und der an den Vorarbeiten eifrig teilgenommen hatte, bis ein schleichendes Leiden seine Kräfte gelähmt und seine fast unerschöpfliche Arbeitskraft gebrochen hatte.

PALTAUF war ein treuer Freund und eifriger Förderer der Gesellschaft; er gehörte ihr seit ihrer Reorganisation als Mitglied an, war 1913 in Wien Einführender der Abteilung für allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie; 1920 wurde er zum Vorsitzenden gewählt. Sein umfassendes, weit über den Fachkreis hinausragendes Wissen, sein gerechtes und immer sachliches Urteil, sein Organisationstalent, seine weitreichenden Beziehungen gaben seinem Rate Gewicht und Eindruck; sein warmherziger und gerader Charakter schuf ihm in jedem Mitarbeiter einen Freund; mit innerster Überzeugung und besonderer Liebe vertrat PALTAUF die nationalen Zwecke der Gesellschaft. Daher wird die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte den Verlust aufs tiefste empfinden und ihrem ersten Vorsitzenden allezeit ein treues Angedenken bewahren.

88. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, Innsbruck, vom 21. bis 27. September 1924.

Innsbruck, im April 1924.

Die unterzeichneten Geschäftsführer und Einführende beehren sich, Sie zu der vom 21. bis 27. September 1924 in Innsbruck stattfindenden

88. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte

ergebenst einzuladen.

Für die Versammlung ist folgendes Programm in Aussicht genommen:

Sonntag, den 21. September:

Ab 8 Uhr abends: Zwanglose Zusammenkunft in den Stadtsälen.

Montag, den 22. September:

9 Uhr vormittags: *I. Allgemeine Sitzung.*

Eröffnungsansprachen.

Vorträge.

a) Prof. Dr. HOCHE, Freiburg i. B.: Das Leib-Seele-Problem.
b) Prof. Dr. GRUHLE, Heidelberg: Konstitution und Charakter.
c) Prof. Dr. THOMS, Berlin-Dahlem: Über die Erdbebenkatastrophe in Japan am 1. September 1923.

2 Uhr 30 Min. nachmittags: *Sitzung der medizinischen Hauptgruppe.*

a) Prof. Dr. DÖRR, Basel: Über Idiosynkrasie.
b) Prof. Dr. HESS, Zürich: Physiologie der Arbeit.
c) (Wird später bekanntgegeben.)

Dienstag, den 23. September:

9 Uhr vormittags: *II. Allgemeine Sitzung.*

a) Prof. Dr. v. Frisch, Breslau: Sinnesleben und „Sprache" der Bienen.
b) Prof. Dr. Knoll, Prag: Blütenökologie und Sinnesphysiologie der Insekten.
c) Prof. Dr. Porsch, Wien: Die Aufgaben der Vogelblumenforschung auf Grund des neuesten Tatbestandes.

2 Uhr 30 Min. nachmittags: *Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe.*

Neuerungen auf dem Gebiet der Atom- und Molekularforschung.

a) Prof. Dr. Sommerfeld, München: Grundlagen der Quantentheorie und des Bohrschen Atommodells.
b) Prof. Dr. Kramers, Kopenhagen: Die chemischen Eigenschaften der Atome nach der Bohrschen Theorie.
c) Prof. Dr. Kratzer, Münster i. W.: Molekulareigenschaften und Bandenspektren.
d) Prof. Dr. E. Warburg, Berlin: Die Quantenregeln in der Photochemie.
e) Prof. Dr. J. Franck, Göttingen: Atom- und Molekülstöße und ihre chemische Bedeutung.

Mittwoch, den 24. September:

8 Uhr 30 Min. vormittags: *Geschäftssitzung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte.*

9 Uhr 30 Min. vormittags: *III. Allgemeine Sitzung.*

a) Prof. Dr. Penck, Berlin: Das Antlitz der Alpen.
b) Oberbergrat Dr. Ampferer, Wien: Die Tektonik der Alpen.
c) Prof. Dr. Klebelsberg, Innsbruck: Die Naturdenkmäler Südtirols.

Mittwoch nachmittag, Donnerstag und Freitag:

Abteilungs-Sitzungen und gemeinsame Sitzungen.

Gleichzeitig mit der Tagung findet eine *Ausstellung* der gesamten Industrie statt, welche für die Ausübung des Berufes eines Naturforschers und Arztes in Betracht kommt.

Von geselligen Veranstaltungen sind vorläufig ins Auge gefaßt: Ein Empfang durch die Landesregierung in der Hofburg und ein Tiroler Abend.

Für Schluß der Woche (Samstag und Sonntag) werden Ausflüge und wissenschaftliche Exkursionen geplant.

Teilnehmer an der Versammlung kann jeder werden, der sich für Naturwissenschaften oder Medizin interessiert. Für die Teilnehmerkarte sind 200 000 österr. Kronen zu entrichten, wovon aber für die Mitglieder der Gesellschaft der Jahresbeitrag (50 000 österr. Kronen) in Abzug gebracht wird. Für die Damen der Teilnehmer werden Karten zum Preise von 100 000 österr. Kronen ausgegeben. Zahlungen sind erbeten an die *Tiroler Hauptbank Innsbruck* oder für deren Rechnung an die Deutsche Bank, für Konto: Geschäftsführung der 88. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, Innsbruck.

Falls Sie die Absicht haben, an der Versammlung teilzunehmen, bitten wir Sie, unter Angabe der Abteilung, der Sie beizutreten wünschen, die Geschäftsstelle der 88. Versammlung, Innsbruck, Physik. Institut, Schöpfstr. 41, möglichst bald Mitteilung zu machen, worauf Ihnen späterhin das ausführliche Programm zugesandt wird. Ihre Wünsche betr. Wohnung bitten wir ebenfalls mitzuteilen.

Da das im Juli erscheinende Programm die endgültige Zusammensteilung aller Darbietungen enthalten soll, bitten wir Vorträge und Demonstrationen bis spätestens 15. Juni den unterzeichneten Einführenden der betreffenden Abteilungen anmelden zu wollen. Vorträge, die sich zur Verhandlung in gemeinsamen Sitzungen mehrerer Abteilungen eignen, sind besonders willkommen.

Wir bitten um tunlichste Verbreitung dieser Einladung!

Die Geschäftsführung:

Prof. Dr. E. Schweidler, erster Geschäftsführer. Prof. Dr. H. Haberer, zweiter Geschäftsführer.
Prof. Dr. R. Klebelsberg, dessen Stellvertreter. Prof. Dr. S. Schumacher, dessen Stellvertreter.
Prof. Dr. A. Defant, Schriftführer.
Prof. Dr. A. Haberlandt, dessen Stellvertreter.
Hofrat Dr. Fr. Mader, Schatzmeister (Tiroler Hauptbank).
Beisitzer: Die Prof.: Dr. E. Brücke, Hofrat Dr. Jpsen und Dr. K. Brunner.

Liste der Einführenden der Abteilungen der 88. Versammlung zu Innsbruck.

1. Mathematik und Astronomie:
Prof. Dr. K. Zinder, Innsbruck, Schubertstraße 3.
Prof. Dr. T. A. Gmeiner, Innsbruck, Speckbacherstr. 4.
Prof. Dr. A. Scheller, Innsbruck, Hötting. Sternwarte.
2. Physik:
Prof. Dr. O. Tumlirz, Physik. Institut, Schöpfstr. 41.

Prof. Dr. E. SCHWEIDLER, Physik. Institut, Schöpfstr. 41.

3. Technische Physik und Elektrotechnik:
Prof. Dr. A. HAMMERL, Elektrotechn. Institut, Universitätsstr. 2.
Dr.-Ing. A. MÜHLHOFER, Elektrotechn. Institut, Universitätsstr. 2.

4a. Chemie:
Prof. Dr. K. BRUNNER, Chemisches Institut, Anatomiestr. 1.
Dr. R. GRÜNER, Assistent, Chemisches Institut, Anatomiestr. 1.

4b. Physikalische Chemie:
Prof. Dr. J. LINDNER, Chem. Institut, Anatomiestr. 1.
Privatdoz. Dr. A. MARCH, Chem. Institut, Anatomiestr. 1.

5. Angewandte Chemie:
Prof. J. ZEHENTER, Chem. Institut, Anatomiestraße 1.
Oberinspekt. Dr. W. DUREGGER, Lebensmitteluntersuchungsamt.

6. Pharmazie und pharm. Chemie:
Mag. ph. LUDWIG WINKLER, Apotheker.
Mag. ph. KARL FISCHER, Apotheker.

7. Geophysik:
Prof. Dr. A. DEFANT, Institut f. kosm. Physik, Schöpfstr. 41.

8. Mineralogie und Petrographie:
Prof. Dr. BR. SANDER, Miner. petrogr. Institut, Universitätsstr. 2.
Dr. H. SCHATZ, Miner. petrogr. Institut, Universitätsstr. 2.

9. Geologie und Paläontologie:
Prof. Dr. R. KLEBELSBERG, Geol. Institut, Universitätsstr. 2.

10. Geographie:
Prof. Dr. J. SÖLCH, Geograph. Institut, Neue Univers., Innrain 52.

11. Botanik:
Prof. Hofrat Dr. E. HEINRICHER, Botanisches Institut, Hötting.
Prof. Dr. A. WAGNER, Botanisches Institut, Hötting.

12. Zoologie:
Univ.-Prof. Dr. A. STEUER, Zoolog. Institut, Universitätsstr. 2.
Prof. Dr. H. MIKOLETZKY, Zoolog. Institut, Universitätsstr. 2.

13. Vererbungswissenschaft:
Prof. Dr. A. SPERLICH, Kaiser-Wilhelm-Str. 16.

14. Anthropologie:
Prof. Dr. R. KLEBELSBERG, Kaiser-Franz-Josef-Str. 5.

15. Math. u. naturwissenschaftl. Unterricht:
Prof. Dr. J. DINKHAUSER, Landesreferent f. Volksbildungswesen, Hofburg.
Prof. Dr. K. KRÜSE, Bundeslehranstalt.

16. Geschichte der Medizin:
Prof. Dr. B. MAYRHOFER, Bürgerstr. 21.

17. Anatomie, Histologie und Entwicklungsgeschichte:
Prof. Dr. F. SIEGLBAUER, Anat. Institut, Müllerstr. 59.
Prof. Dr. S. SCHUMACHER, Anat. Institut, Müllerstr. 59.

18. Physiologie und physiol. Chemie:
Prof. Dr. TH. BRÜCKE, Physiol. Institut, Schöpfstr.
Prof. Dr. M. HENZE, Physiol. Institut, Schöpfstraße.

19. Pharmakologie:
Prof. Dr. JARISCH, Pharmakologisches Institut, Anatomiestr. 1.

20. Allgemeine Pathologie und pathol. Anatomie:
Prof. Dr. G. GRUBER, Pathol.-anat. Institut, Müllerstr. 49.
Prof. Dr. G. BAYER, Pathol.-anat. Institut, Müllerstr. 49.

21. Innere Medizin:
Prof. Dr. A. STEYRER, Med. Klinik (Allgem. Krankenhaus).

22. Röntgenologie:
Prof. Dr. K. STAUNIG, Zentral-Röntgen-Institut, Allgem. Krankenhaus.

23. Chirurgie und Orthopädie:
Prof. Dr. H. HABERER, Chirurg. Klinik (Allgem. Krankenhaus).

24. Geburtshilfe und Gynäkologie:
In Vertretung Univ.-Doz. Dr. O. NEBESKY, Anichstr. 11.

25. Kinderheilkunde:
Prof. Dr. J. LOOS, Pädiatrische Klinik (Allgem. Krankenhaus).
Prof. Dr. v. PIRQUET, Wien X/2.

26. Psychiatrie und Neurologie:
Prof. Dr. K. MAYER, Psychiatrische Klinik, Innrain 32.

27. Augenheilkunde:
Prof. Dr. L. SEEFELDER, Augenklinik (Allgem. Krankenhaus).
Prof. Dr. J. MELLER, Wien.

28. Kehlkopf-, Nasen- und Ohrenkrankheiten:
Prof. Dr. A. HERZOG, Oto-laryngol. Klinik (Allgem. Krankenhaus).

29. Dermatologie:
Prof. Dr. L. MERK, Dermatologische Klinik (Allgem. Krankenhaus).

30. Zahnheilkunde:
Prof. Dr. B. MAYRHOFER, Zahnärztl. Klinik (Allgem. Krankenhaus).

31. Gerichtliche und soziale Medizin:
Prof. Hofrat Dr. K. JPSEN, Institut f. gerichtl. Medizin, Müllerstr. 44.

32. Hygiene:
Prof. Dr. A. LODE, Hygienisches Institut, Schöpfstr. 41.

33. Tiermedizin:
Hofrat Dr. J. HUMMEL, Innrain 36.

Betr.: *Ausreiseerlaubnis aus Deutschland.*

Der Unterzeichnete verhandelte am 11. April mit einem Vertreter des Reichsfinanzministeriums wegen des Erlasses der Gebühr für die Ausreiseerlaubnis zur Teilnahme an der 88. Versammlung in Innsbruck. Dabei wurde festgestellt, daß die Ärzte schon nach den bisherigen Ausführungsbestimmungen die Summe von Mk. 500.— erlassen bekommen, falls sie ihre Teilnahme an dem Kongreß nachweisen. Bezüglich der Naturforscher liegt bisher noch kein entsprechender Beschluß des Ministeriums vor; es dürfte aber keinem Zweifel unterliegen, daß auf eine Eingabe unserer Gesellschaft und der Geschäftsführung der 88. Versammlung auch diesen der Nachlaß genehmigt werden wird.

Bezüglich der Damen verweisen wir darauf, daß die Geschäftsführung jeder Versammlung laut § 4 der Geschäftsordnung das Recht hat, Damen als Teilnehmer bei den Versammlungen zuzulassen. Es wird somit auch den Damen, die sich als Teilnehmerinnen legitimieren können, die obengenannte Vergünstigung zuteil werden.

Betr.: *Zahlung des Mitgliedsbeitrages.*

Die in Deutschland wohnenden Mitglieder unserer Gesellschaft, die ihren Beitrag noch nicht bezahlt haben, erhalten in den nächsten Wochen eine Postnachnahme über den Betrag von Goldmark 3,— zuzüglich Kosten. Der Herr Schatzmeister bittet dringend um Einlösung dieser Nachnahme, damit keine weiteren Unkosten entstehen.

Die im Ausland wohnenden Mitglieder werden nochmals dringend gebeten, ihren Beitrag nunmehr zu entrichten, und zwar die österreichischen Mitglieder Kr. 50 000,— auf das Subkonto „Naturforschergesellschaft" des Herrn Prof. Dr. E. Brücke bei der Kreditanstalt, Filiale Innsbruck, die Mitglieder in den übrigen Ländern Goldmark 5,—, entsprechend Dollar 1,25, umgerechnet in der für das einzelne Mitglied in Frage kommenden Landeswährung, durch eingeschriebenen Brief in Banknoten ihrer Landeswährung oder in Schecks an die Chemie-Treuhand-Gesellschaft, Berlin W 10, Sigismundstr. 3.

Der geschäftsführende Sekretär. (gez.) B. Rassow.

In Anschluß an die internationale **Feier des hundertsten Geburtstages Gregor Mendels** ist unter dem Titel „*Studia Mendeliana* ad centesimum diem natalem Gregorii Mendelii a grata patria celebrandum adjuvante ministerio Pragensi edita" *ein internationaler Festband* erschienen, an dem Forscher aller Nationen mitgearbeitet haben. Der redaktionelle Teil des Bandes ist in lateinischer, die wissenschaftlichen Abhandlungen, deren Titel aus nachstehendem Index ersichtlich sind, sind in der vom Autor verwendeten Sprache abgefaßt.

Der Umfang des Bandes beträgt 25 Bogen und enthält außer zahlreichen Abbildungen 8 Bildertafeln.

Index scriptorum.

Babcock, E. B., Collins, J. L. and Mann, Margaret (University of California, U.S.A.). Progress in Crepis Investigations. — Bateson, W. (Merton Surrey). Note on the nature of plant chimaïras. — Brozek, A. (Prag). Prispevek ku biologii a genetice plnokvetych rostlin. — Erdmann, Rh. (Berlin). Einige Gedanken über das Individual-Differenzial. — Frets, G. P. (Rotterdam). Mendelismus und Medizin. — Goldschmidt, R. (Berlin). Über die Vererbung der sekundären Geschlechtscharaktere. — Haecker, V. (Halle). Einige Aufgaben der Phänogenetik. — Hagedoorn, A. C. and A. L. (Holland). Twenty years of Genetics. — Hartmann, M. (Berlin). Über sexuelle Differenzierung und relative Sexualität. — Ikeno, S. (Tokyo). Über einige Kreuzungsversuche bei den Rhododendron-Sippen. — Iltis, H. (Brünn). Die Mendeljahrhundertfeier in Brünn. — Krizenecky, J. (Brünn). Über die Inzucht in den Populationen. — Lo Priore (Modena). Omo- e Antitropia nella Formazione di Radici laterali. — Lotsy, J. P. (Velp, Holland). Die Bedeutung Mendels für die Deszendenzlehre. — Mohr, O. L. (Christiania). Modifications of the sex-ratio. — de Mol, W. E. (Amsterdam). Über die Veredlung der holländischen Varietäten von Hyacinthus orientalis L. und über einige Ergebnisse der Selbstbestäubung und Kreuzbestäubung bei diploiden und heteroploiden Formen dieser Pflanzenart. — Neme, B. (Prag). O potomstvu prazskych samicich jehlancovych topolu. — Prell, H. (Tharandt). Der Mendelismus als Lehre von der idionomen Merkmalswiederkehr. — Punnett, R. C. (Cambridge, England). Note on the Genetics of the African Marigold (Tagetes erectus). — Przibram, H. (Wien). Artwandlung und Arterhaltung. — Tjebbes, K. (Huizen, Holland). Die Existenzmöglichkeit des Kommunismus. — Ulehla, VI. (Brünn). Jak pusobi vodikové ionty na nekteré nizsi rostliny. — Witschi (Basel). Über bestimmt gerichtete Variation von Erbfaktoren. — Zeleny, Ch. (Urbana, U.S.A.). An expression for the value of a hereditary factor in terms of an environmental equivalent.

Internationaler Mathematiker-Kongreß in Toronto. Im August dieses Jahres findet im Anschluß an die British Association in Toronto ein internationaler Mathematikerkongreß statt, bei dem wiederum offiziell die Deutschen boykottiert werden. Der Vorsitzende des Kongresses, Professor Fields in Toronto, reist augenblicklich in Europa herum, um Propaganda für diesen Boykott-Kongreß zu machen, für welchen zahlreichen nichtdeutschen Mathematikern große Summen als Reiseunterstützung angeboten werden.

Mitteldeutsche Chirurgenvereinigung. 5. Tagung am 14. und 15. Juni in Dresden. Referate: 1. H. Seidel, *Wege und Ziele der Blasenchirurgie.* 2. G. Schmorl (a. G.) und A. Fromme, *Die Schenkelhalsfraktur nach neuen pathologisch-anatomischen und klinischen Untersuchungen.* Neuanmeldung von Mitgliedern an Prof. Dr. Wendel, Magdeburg-Sudenburg, Humboldstr. 14. Anmeldung von Vorträgen an H. Seidel (Krankenhaus Johannstadt), Dresden-A., Sidonienstr. 16.

Ozeans nicht ebenso gut auf Teilgebieten über den Meerespiegel hätte gehoben werden können, wie man das doch für den Atlantischen und den Indischen Ozean zugestanden hat, zumal die ozeanische Inselwelt von Neuguinea und Neuseeland bis zur Osterinsel und Hawaii und weiterhin Juan Fernandez und die Galapagosinseln den Verlauf der Verbindung noch in der Gegenwart zu verraten scheinen. Immerhin sind von den Geologen BURKHARDT, KATZER, HAUG und in gewissem Sinne auch LAPPARENT für pazifisches Land eingetreten. Sie forderten solches besonders für die Gegend des Ozeans bei Südamerika, die jetzt besonders große Tiefen und nur wenige Inseln aufweist. Umgekehrt begnügten sich viele Biogeographen, eine Landmasse zu fordern, die ganz Ozeanien umfaßte oder auch Hawaii mit Mittelamerika verband. Sehr viele traten aber auch sehr entschieden für eine durchgehende Landverbindung ein, wie HALLIER auf Grund seiner Pflanzenstudien. Auch METCALF hat sich diesen angeschlossen. Er nimmt mit mir eine solche Brücke für die Oberkreide und das Eozän an, aber auch schon für die Unterkreide eine solche von Mittelamerika nach Ostpolynesien. Über den Einzelverlauf kann man natürlich verschiedener Meinung sein. Als südpazifisches Element führt uns METCALF den schon oben erwähnten *Peripatus* vor, der außer von Südafrika und Südamerika auch von Neuseeland bekannt ist, der allerdings auch gondwanisch sein könnte. Sehr bezeichnend ist die Verbreitung der Laubfrösche. Die sämtlichen Gattungen mit Ausnahme von *Hyla* leben in Amerika und Australien. Erst sehr spät kann sich der typische Laubfrosch über das paläarktische Gebiet ausgebreitet haben. Das tropische Afrika, Madagaskar, die indischen Inseln wurden nicht erreicht. Die Beziehung zwischen Südamerika und Australien muß also direkt erklärt werden, und da die Laubfrösche in der Patagonis (Archiplata) vollständig fehlen, kommt dafür nur die südpazifische Brücke in Frage. Auch die Ausbreitung der Beuteltiere dürfte über diese Landmasse erfolgt sein, sind doch die pflanzen- wie die fleischfressenden Beuteltiere mit Ausnahme der Beutelratten auf die beiden südpazifischen Erdteile beschränkt. Diese lebten dann von der obersten Kreide in Europa und Nordamerika, sind aber noch nicht in Asien gefunden worden. Auch sprechen schon geologische Gründe, abgesehen von biogeographischen, gegen eine Landverbindung zwischen Asien und Australien um diese Zeit. Nur an die antarktischen Brücken könnte man neben der südpazifischen denken. Von anderen Formen sei nur der Landschneckenfamilien der Achatinelliden und Amastriden gedacht, deren ganze Gruppe mit vielen Hunderten von Arten auf die Hawaii-Inseln beschränkt sind, bis auf die einzige Gattung *Fernandezia*, die auf dem einsamen Juan Fernandez heimisch ist.

Endlich kommt noch eine direkte Verbindung zwischen Südafrika und der Ostantarktis durch eine „Kerguelenbrücke" in Frage. Doch lassen sich für diese auf keinem der beiden Wege hinreichende Beweise beibringen. Noch weniger können Diagonalverbindungen zwischen Asien und Südamerika, Australien und Nordamerika, Nordamerika und Afrika, Südamerika und Europa angenommen werden, obwohl dies zuweilen geschehen ist. Aber alle diese Beziehungen lassen sich durch die anderen Landbrücken einfach erklären.

Einen guten Einblick in die Schlußweise des Biogeographen, der paläogeographische Fragen zu lösen sucht, gewähren die Ausführungen METCALFS über die Familie der Kröten: „Die Krötenfamilie (*Bufonidae*) wird in der ganzen Welt gefunden, mit Ausnahme von Madagaskar, wo sie aus irgend einer Ursache, die wir nicht kennen, wieder ausgestorben sein müssen. Wir können die Bufoniden in zwei Gruppen teilen. In die eine stellen wir ganz allein die große Gattung *Bufo* und fassen alle anderen Gattungen zusammen, die sämtlich augenscheinlich primitiver sind als *Bufo*. Die altertümlichen Gattungen finden sich in Australien, in der westlichen Malaiis (einschließlich der Malaiischen Halbinsel), in Indien und Ceylon, im tropischen Afrika und in dem nördlichen Teile des tropischen Amerika, d. h. in Ländern, mit Ausnahme von Madagaskar, die einstmals in den großen tropischen Kontinent Äquatoria (= Holonotis, Übers.) eingeschlossen waren. *Bufo* selbst findet sich in allen diesen Ländern mit Ausnahme von Australien und Tasmanien, und findet sich außerdem noch in allen anderen Teilen der Erde, deren klimatische Bedingungen ihre Gegenwart gestatten. Warum ist die Gattung *Bufo* nicht in Australien? Sie ist in der Asiomalaiis. Offenbar entwickelte sich *Bufo* später als in der unteren Kreidezeit, der Periode, in der sich Australien von der Asiomalaiis trennte. Aber während der folgenden Alttertiärzeiten war Australien mit Patagonien auf dem Wege über die Antarktis verbunden. *Bufo* lebt heute in Patagonien. Warum wanderte sie nicht auf dem antarktischen Wege nach Australien? Das antarktische Klima war damals ein mildes. Offenbar war damals *Bufo* in Patagonien nicht vorhanden, oder sie würde nach Australien hinübergelangt sein. Warum war sie im Alttertiär nicht in Patagonien? Zweifellos war sie im nördlichen Südamerika anwesend. Warum war sie nicht imstande, Patagonien zu erreichen? Dies erinnert uns an die Beziehungen bei den Süßwasserfischen. EIGENMANN hat festgestellt, daß die brasilischen und die nordandinen Fische sich nach Süden hin nicht bis zum mittleren und südlichen Chile ausdehnen, und daß die südandinen Fische von nirgendwo anders in Südamerika bekannt sind, aber nahe Beziehungen zu neuseeländischen Fischen besitzen. Es war damals ein seichtes Meer quer über das Gebiet vorhanden, wo jetzt Nordargentinien und Nordchile liegen, ein Meer, das das südliche Südamerika von dem tropischen Amerika trennte. Dieses Meer verschwand nicht vor dem Pliozän (also spät im Tertiär), in der Zeit, als sich die zentralen Anden erhoben, vom Pliozän an aufwärts sind Kröten der Gattung *Bufo* imstande gewesen, vom tropischen Amerika nach Patagonien südwärts zu gelangen, und einige haben das auch getan. Wenn sie aber seit dem Pliozän in Patagonien sind, warum sind sie dann nicht auf der antarktischen Straße nach Australien weiter gewandert? Weil während der späteren Miozänzeit, unmittelbar vor dem Pliozän, der Streifen Land, der Patagonien mit der Antarktis verband, in das Meer versank. D. h. der Weg von Patagonien nach dem Süden war verschlossen, bevor sich der Weg vom nördlichen Südamerika nach Patagonien öffnete."

Natürlich können solche Schlüsse aus einer einzigen beschränkten Tiergruppe für sich allein nicht zwingend sein. Aber wenn sich für viele Beispiele aus den verschiedensten Bereichen des Tier- und Pflanzenreiches die gleichen Schlüsse ergeben, dann kommt diesen doch eine ganz erhebliche Bedeutung zu, die unbedingt neben den Ergebnissen der Geologie berücksichtigt werden muß. Auf der anderen Seite aber müssen die oft allzukühnen Brückenbauten der Biologen vom Geologen oder dem sichtenden Paläogeographen nachgeprüft werden, damit nicht geologisch ganz unmögliche Bildungen herauskommen.

Wichtigste Literatur:

ARLDT, TH., Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt, Leipzig 1907. — Handbuch der Paläogeographie, Berlin 1918—1922, bes. S. 81—282.

EIGENMANN, C. H., The Fresh-Water Fishes of Patagonia and an Examination of the Archiplata-Archihelenis Theory. Rep. Princeton Univ. Exped. Patag. 1896—99, **3**, 3. 1909, S. 225—274.

v. JHERING, H., Archhelenis und Archinotis, Leipzig 1907. — Die Umwandlungen des amerikanischen Kontinents während der Tertiärzeit. Neues Jahrb. f. Mineral. usw. Beilagebd. **32**, 134—176. 1911.

METCALF, M. M., Animal Distribution and ancient Distribution Routes. Univ. Buffalo Studies, **2**, 4. 1922, S. 152—183. — The Opalinia Ciliate Infusorians. Smithson. Inst. Bull. **120**, 1923.

SCHARFF, R. F., European Animals, London 1907. — On the Evidences of a former Land-Bridge between Northern Europe and North America. Proc. Roy. Ir. Acad. **28**, sect. B., 1909, S. 1—28. — Distribution and Origin of Life in America, London 1911.

Zuschriften und vorläufige Mitteilungen.

Die Helligkeit der Szintillationen von H- und von α-Partikeln.

In einem Brief an *Nature* (22. September 1923) vermuteten die Herren L. F. BATES und J. S. ROGERS, daß die Partikeln, welche G. KIRSCH und H. PETTERSSON (Nature 15. September 1923) als Atomtrümmer aus Lithium, Magnesium und Silicium unter dem Bombardement von α-Strahlen aus Radium C bezeichneten, tatsächlich α-Strahlen langer Reichweite aus der Strahlenquelle selbst sind, welche diese Autoren zuerst gefunden haben wollen.

In ihrer Antwort (*Nature* 10. November 1923) weisen KIRSCH und PETTERSSON darauf hin, daß der große Helligkeitsunterschied, der zwischen Szintillationen von H- und von α-Partikeln besteht, eine solche Verwechslung als unwahrscheinlich erscheinen läßt. Dies wirft die Frage auf nach der relativen Helligkeit von Szintillationen verschiedener Art, welche bis jetzt anscheinend noch nicht einer direkten Messung unterzogen worden ist.

Mittels eines Vergleichsokulars der Firma C. Reichert in Wien (konstruiert, um die Bilder zweier Mikroskope vergleichen zu können) in Verbindung mit zwei Watson Holoskopic-Objektiven haben wir einen Weg gefunden, um die Szintillationen, welche einerseits von natürlichen H-Strahlen (aus Wasserstoff als Gas oder aus Paraffin, welche unter der Einwirkung von Radiumemanation stehen), andererseits von α-Strahlen aus Polonium hervorgebracht werden, auf zwei identisch gleichen Zinksulfidschirmen vergleichen zu können. Das Verhältnis der Helligkeiten konnte quantitativ bestimmt werden, indem in den Strahlengang der α-Szintillationen solange absorbierende Graugläser eingeschoben werden, bis ihre Helligkeit derjenigen der H-Szintillationen gleich schien. Das Verhältnis der Helligkeiten, welches durch die Absorption des betreffenden Glases gegeben ist, variierte von 1 : 2,7 bis 1 : 3,0. Ähnliche Messungen mit Quarz (eine mit Radiumemanation gefüllte Quarzcapillare oder ein Quarzdünnschliff, bestrahlt mit α-Partikeln aus einem starken Radium-C-Präparat) ergaben das gleiche Helligkeitsverhältnis, relativ zu den α-Strahlen aus Polonium. Es scheint daher als höchstwahrscheinlich, daß die aus Quarz emittierten Partikeln tatsächlich Wasserstoffkerne sind, die aus den Siliciumatomen, unter dem Einfluß des Bombardements mit α-Strahlen, ausgeschleudert werden — ein Resultat, welches eine weitere Bestätigung durch die neuesten Versuche von E. RUTHERFORD und J. CHADWICK (*Nature*, 29. März 1924) erfährt.

Es mag hinzugefügt werden, daß das gegebene Helligkeitsverhältnis für beide Gattungen von Szintillationen sich auf Flächenhelligkeiten bezieht. Das Verhältnis der integralen Lichtstärke ist bedeutend größer, wegen der viel größeren lichtemittierenden Fläche bei α-Szintillationen als bei H-Szintillationen. Dieses ist noch nicht gemessen worden.

Dieselbe Methode wird jetzt benützt, um die Abhängigkeit zwischen Geschwindigkeit verschiedener Partikel und der Helligkeit ihrer Szintillationen zu untersuchen. Sie mag auch von Nutzen sein als einfaches Mittel zur Identifizierung anderer unbekannter Partikel aus der Helligkeit ihrer Szintillationen, z. B. der hypothetischen X_3-Partikel, falls sie wirklich existieren. Sie kann auch benützt werden, um zwischen Atomfragmenten zertrümmerter Elemente und α-Partikeln, welche über 90° abgelenkt werden, zu unterscheiden, wie dies bei der neuen von KIRSCH und PETTERSSON in diesem Institut entwickelten Methode zur Beobachtung von Atomtrümmern sehr kurzer Reichweite der Fall ist (*Nature*, 26. April 1924). Die Einzelheiten der von uns benützten Versuchsanordnung werden in nächster Zeit in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften veröffentlicht werden.

Wien, Institut für Radiumforschung,
den 10. April 1924.

ELISABETH KARA-MICHAILOVA und
HANS PETTERSSON.

Über die Zertrümmerung von Atomen.

In einem Brief an *Nature* (15. September 1923) haben wir einige unserer Versuchsergebnisse über die Zertrümmerung von Atomen mitgeteilt, welche es wahrscheinlich erscheinen lassen, daß die Atome Beryllium, Magnesium und Silicium durch Zusammenstoß mit schnellen α-Strahlen zertrümmert werden und H-Strahlen verschiedener Reichweite größer als 7 cm emittieren.

E. RUTHERFORD und J. CHADWICK haben, nach einer vor kurzem erfolgten Mitteilung (*Nature*, 29. März 1924), mittels anderer Arbeitsmethoden unsere Resultate bezüglich Magnesium und Silicium bestätigt, für Beryllium ist das so erhaltene Ergebnis weniger sicher.

Eine Anzahl anderer Elemente, einschließlich Sauerstoff und Kohlenstoff, wurden von ihnen untersucht und ergaben ein negatives Resultat, während bei Neon, Schwefel, Chlor, Kalium und Argon H-Partikel von einer Reichweite über 7 cm gefunden, aber anscheinend nicht genauer bestimmt wurden.

Die von den oben genannten Autoren angewandte Methode scheint in mancher Hinsicht ähnlich zu sein mit einer von uns zur Untersuchung von Atomtrümmern sehr kleinen Reichweite (von 1,5 cm aufwärts) schon seit einiger Zeit benützten. Mittels eines sehr lichtstarken Mikroskops neuer Konstruktion haben wir die auf einem Zinksulfidschirm erzeugten

Szintillationen gezählt, welche von Partikeln herrührten, die aus verschiedenen Substanzen fast unter 90° zu der Richtung der einfallenden α-Strahlen eines Radium-C-Präparats ausgeschleudert werden; die Primärstrahlung aus dem Präparat wurde durch Schirme abgeschnitten. Indem man der Strahlenquelle selbst oder der zu untersuchenden Substanz eine besondere Form gab, konnte eine maximale Ausbeute an Atomfragmenten erzielt werden. Um nach Partikeln sehr kleiner Reichweite suchen zu können und um zerstreuten α-Partikeln zu entgehen, haben wir diese Versuche in reinem Helium (worin die Reichweite der unter 90° abgelenkten α-Partikeln Null ist), welches uns gütigst von dem Bureau of Mines in Washington zur Verfügung gestellt war, ausgeführt. Die ersten auf diese Weise erhaltenen Resultate, über welche wir zugleich mit einer Beschreibung unserer Arbeitsmethode, vor verschiedenen physikalischen Gesellschaften in Wien und in Schweden berichtet haben (zum erstenmal am 25. Februar 1924 in einer Sitzung des Gauvereins Wien der Deutschen Physikalischen Gesellschaft) beweisen, daß Kohlenstoff, untersucht als Paraffin, sehr reiner Graphit und zuletzt als Diamantpulver, H-Partikeln von einer Reichweite von ungefähr 6 cm abgibt. Ihre Anzahl, welche noch nicht genau gemessen worden ist, ist von der Größenordnung 200 pro 10 Millionen α-Partikeln, welche die Zertrümmerung hervorrufen. Aus Kohlenstoff wurden keine Szintillationen, welche von Atomfragmenten, die schwerer als die H-Partikeln sein könnten, außerhalb einer Absorption von 2,5 cm, d. i. die theoretisch zu erwartende Reichweite der um 90° am Kohlenstoff zerstreuten primären α-Partikeln, beobachtet. Hinsichtlich Silicium und Beryllium, nach dieser Methode untersucht, konnten unsere früher gewonnenen Resultate bestätigt werden, da auch aus diesen Elementen H-Strahlen unter rechtem Winkel emittiert werden. Die Reichweiten dieser Partikeln waren annähernd diejenigen, welche nach der noch zu erwähnenden Explosionshypothese zu erwarten wären.

Da unsere Versuchsergebnisse es nicht ausgeschlossen erscheinen lassen, daß auch Helium zertrümmert wird, so werden auch besondere Versuche mit diesem Element ausgeführt werden.

Andere vor kurzem gemachte Versuche scheinen darauf hinzuweisen, daß auch Sauerstoff zertrümmerbar ist und α-Partikeln von 9 cm Reichweite (in der Richtung der einfallenden primären α-Strahlen) abgibt. Dieses Resultat würde, falls es durch weitere in Gang befindliche Versuche bestätigt werden sollte, als erstes Beispiel von α-Strahlen als Produkt einer Atomzertrümmerung dastehen. Es würde auch eine Erklärung geben für die Partikeln von 9,3 cm Reichweite aus Sauerstoff (Luft und Kohlendioxyd), welche von E. Rutherford gefunden wurden und vor kurzem von L. F. Bates und J. S. Rogers untersucht worden sind und von ihnen für Strahlen langer Reichweite aus dem Radium C selbst gehalten worden sind. (*Nature*, 22. September 1923.)

Es ist von Interesse zu bemerken, daß die von uns sowohl als von Rutherford und Chadwick erhaltenen Resultate eine Stütze für die Gültigkeit der „Explosionshypothese" für den Mechanismus der Atomzertrümmerung sind, welche von einem von uns vorgeschlagen worden ist (Trans. Phys. Soc. of London, 22. February, 1924) als Alternative zur „Satellithypothese" der letzteren Autoren.

Unsere frühere Feststellung (*Nature*, 15. September und 13. Oktober 1923), „daß ein emittierbarer Wasserstoffkern ein viel allgemeinerer Bestandteil der leichten Atome sei, als man bis jetzt glaubte", findet also auch in diesen Versuchsergebnissen eine Bestätigung.

Die Einzelheiten unserer Arbeitsmethoden und der damit erhaltenen Resultate werden in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften veröffentlicht werden.

Wien, Institut für Radiumforschung,
den 10. April 1924.

Gerhard Kirsch und Hans Pettersson.

Partikeln großer Reichweite aus radioaktivem Niederschlag.

In einem Brief an *Nature* (22. September 1923) unter diesem Titel geben die Herren L. F. Bates und J. S. Rogers bekannt, daß sie eine Anzahl α-Partikeln großer Reichweite und auch H-Partikeln, welche von Radium C ausgeschleudert werden, gefunden haben. Für je 10 Millionen gewöhnlicher α-Partikeln von 7 cm Reichweite behaupten sie die folgende Anzahl von langreichweitigen α-Partikeln gefunden zu haben: 380 von 9,3 cm, 125 von 11,2 cm, und 65 von 13,3 cm, neben 160 Partikeln von noch größerer Reichweite, welche als H-Partikeln bezeichnet werden. In einer mehr ausführlichen Mitteilung ihrer Versuche (Proc. of the Roy. Soc. of London (A) **105**, 97. 1924) wird angegeben, daß in dieser Zahl auch die H-Partikeln mitinbegriffen sind, welche durch die gewöhnlichen α-Strahlen beim Durchgang durch Luft und Glimmer aus diesen ausgeschleudert werden. Ähnliche Partikeln von verschiedenen Reichweiten, welche die der gewöhnlichen Partikeln überschreiten, werden auch bei Thorium C angegeben; auch aus Aktinium C und, nach einem Brief an *Nature* (29. Dezember 1923) sowie Proc. of the Roy. Soc. of London (A) **105**, 360. 1924, auch aus Polonium.

Die Existenz solcher Partikeln langer Reichweite würde, falls sie sich als reell erweisen, einschneidende Folgen für die gut fundierten Gesetze der radioaktiven Erscheinungen haben. Eine Durchmusterung der Absorptionskurven für diese Partikeln beweist, daß ihre Anfangsgeschwindigkeit innerhalb einer Gruppe nicht konstant ist, sondern von einem Maximalwert, der als „Reichweite" angegeben wird, bis zu einem Minimalwert, der „Reichweite" der nächsten Gruppe, variiert. So eine Verschiedenheit der Geschwindigkeit ist unbekannt bei α-Partikeln aus einer radioaktiven Substanz, ist aber anderseits eine gewohnte Erscheinung bei sekundären Partikeln, d. h. bei natürlichen H-Strahlen, welche in Wasserstoff durch Zusammenstoß mit schnellen α-Strahlen in Bewegung gesetzt werden, so wie auch im Falle von Atomtrümmern (H-Partikeln oder möglicherweise auch α-Partikeln), welche auf dieselbe Weise von zertrümmerten Atomen ausgeschleudert werden.

Schon wegen der Bedeutung dieser langreichweitigen Partikeln von theoretischem Standpunkt aus sowohl als auch für die Deutung von Versuchen über Atomzertrümmerung, welche vor kurzem nach in dem hiesigen Institut ausgearbeiteten Methoden ausgeführt wurden, schien es wünschenswert zu untersuchen, ob ihre Anzahl in irgendeiner Art von den Versuchsbedingungen abhängen möge. Ich habe deshalb eine größere Anzahl von Versuchen mit α-Strahlen aus Radium C gemacht; als Präparat diente ein Messingscheibchen, bei manchen Versuchen ein Goldscheibchen, welches nach der Kondensationsmethode aktiviert war. Ich benützte, um der Gefahr sekundärer Partikeln, welche aus der von den primären α-Strahlen durchflogenen Materie herstammen, zu entgehen, dünne Folien aus Kupfer oder aus Gold, welche durch vorheriges Erhitzen im

Vakuum von absorbierten Gasen befreit waren, als primäres Absorbens für die gewöhnlichen α-Strahlen, statt, wie es bei den Versuchen von BATES und ROGERS der Fall ist, sie durch Luft oder Glimmer passieren zu lassen.

Die Versuchsergebnisse mit Goldfolien, welche ein Luftäquivalent von 5—6 cm hatten und unmittelbar vor die Strahlungsquelle gestellt waren, zeigen, daß die Anzahl von H-Partikeln mit einer 9,2 cm übersteigenden Reichweite außerordentlich klein ist, bedeutend kleiner als eine pro eine Million primärer α-Strahlen von 7 cm Reichweite aus der Strahlungsquelle selbst. Die beobachtete Anzahl von α-Strahlen von größerer Reichweite als 9,2 cm war Null. Für kleinere Absorptionen konnte Gold nicht benutzt werden, wegen der wohlbekannten Schwierigkeit, gleichmäßig dicke Folien aus diesem Metall herzustellen. Mit Kupferfolie, welche viel homogener ist, sind aber die Schwierigkeiten, die letzten Spuren von absorbiertem Wasserstoff zu entfernen, viel größer als bei Gold, so daß eine kleine Anzahl von H-Partikeln, vermutlich „natürliche" H-Strahlen, möglicherweise auch Produkte einer noch nicht untersuchten Atomzertrümmerung von Kupfer, bei den Versuchen mit Kupferfolie immer gefunden wird.

Das Ergebnis eines der zahlreichen Versuche mit einer Kupferfolie von einem Luftäquivalent von 5,1 cm (welche sehr gründlich erhitzt worden war), sind in der folgenden kurzen Tabelle zusammengefaßt, in welcher die Zahlen der ersten Kolonne die Gesamtabsorption (Kupferfolie, Luft und Glimmer) im Zentimeter Luft angeben, die zweite und dritte Kolonne gibt die Anzahl H- und α-Partikeln pro 10 Millionen primärer α-Strahlen aus der Strahlenquelle, welche für die betreffende untersuchte Absorption gefunden wurde. Die zwei letzten Kolonnen der Tabelle aber geben die Anzahl von Partikeln, die in diesen Fällen nach BATES und ROGERS zu erwarten gewesen wären. Wie man sieht, ist die Zahl der von ihnen beobachteten H-Partikeln bei der Absorption 8,5 cm fast hundertmal größer als die unter meinen Versuchsbedingungen gefundene, während die α-Partikeln mit größerer Reichweite als 7 cm gänzlich fehlen! Es mag hinzugefügt werden, daß ein sehr verbessertes Mikroskop (mit einem Objektiv von 0,7 n. a.) verwendet wurde, welches es ziemlich leicht machte, die Szintillationen von H- und von α-Partikeln zu unterscheiden, so daß diese getrennt gezählt werden konnten. Die Versuchsanordnung erlaubte es nicht, die primären α-Partikeln selbst zu zählen; deren Anzahl wurde statt dessen aus der γ-Aktivität (gemessen vor Beginn der Zählungen und kontrolliert durch eine zweite Messung nach Schluß des Versuches) berechnet. Die bei dieser Berechnungsweise entstandenen Fehler können das Endresultat nicht wesentlich beeinflussen.

Absorption	Beobachtete Partikeln		Von BATES und ROGERS beobachtete Partikeln	
cm Luft	H-Strahlen	α-Strahlen	H-Strahlen	α-Strahlen
8,5	1,7 pro 10^7	0	160 pro 10^7	340 pro 10^7
8,1	7,2 „ „	0	160 „ „	390 „ „
7,5	6,3 „ „	0	160 „ „	570 „ „

Nach diesen Versuchen, über welche ausführlich in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften 3. April 1924 berichtet wurde, scheint es sehr fraglich, ob überhaupt H- oder α-Strahlen mit einer 7,5 cm Luft übersteigenden Reichweite aus Radium C emittiert werden. Jedenfalls kann unter den benutzten Versuchsbedingungen deren Anzahl nicht größer als einige Prozente der von BATES und ROGERS erhaltenen Werte sein.

Wien, Institut für Radiumforschung,
den 10. April 1924.

DAGMAR PETTERSSON.

Mitteilungen aus verschiedenen Gebieten.

Eine neue Form der Umwandlung des Acetaldehyds durch gärende Hefe. (C. NEUBERG und E. REINFURTH, Biochem. Zt. **143**, H. 5/6, S. 553.) NEUBERGS umfassende Studien, über die in den *Naturwissenschaften* mehrfach von mir berichtet worden ist, haben ihn bekanntlich zu der sicheren Erkenntnis geführt, daß im Mittelpunkte des ganzen Komplexes beim *Abbau der Zucker* — ebensowohl durch Hefe als durch tierische Zellen — der *Acetaldehyd* $CH_3 \cdot CHO$ steht. Er wird durch Decarboxylierung aus Brenztraubensäure: $CH_3 \cdot CO \cdot COOH \rightarrow CH_3 \cdot CHO + CO_2$ gebildet und je nach den Bedingungen weiter umgeformt. Entweder wird er glatt zu *Äthylalkohol* reduziert: erste (normale) Vergärungsform; oder er wird, wenn man ihn *„abfängt"*, d. h. vor der endgültigen Reduktion schützt, entweder als solcher (z. B. in Bindung an sekundäres Sulfit) erhalten, oder er geht unter *„Dismutation"* (Cannizaroscher Umwandlung) in Alkohol und Essigsäure über.

Neben allen diesen Reaktionen tritt nun aber unter bestimmten Bedingungen noch eine weitere ein: eine *biochemische Synthese*, die unabhängig von der lebenden Zelle verläuft und von einem Ferment, Carboligase, katalysiert wird. Wenn man nämlich zu vergärendem Zucker Benzaldehyd zusetzt, so fängt dieser den in der Gärung entstehenden Acetaldehyd ab, und es entsteht in einer *„Benzoinreaktion"* ein Körper mit *neuer Kohlenstoffbindung*: $C_6H_5 \cdot CHOH \cdot CO \cdot CH_3$. Wenn man nun zu gärenden Zuckerlösungen *Acetaldehyd* fügt, so tritt eine *„Acyloinkondensation"* ein, die zum Butanonol $CH_3 \cdot CHOH \cdot CO \cdot CH_3$ führt. Diese Reaktion erfolgt niemals, wenn Zucker allein — ohne absichtlichen Acetaldehydzusatz — vergärt; ebensowenig aber ist der Vorgang mit fertigem Acetaldehyd zu verwirklichen.

Wohl aber ist es NEUBERG gelungen, die Verbindung zu erzielen, wenn er gärenden Zuckergemischen *Acetaldehyd* zusetzt. Es wird bis zu 100% des zugegebenen Acetaldehyds zu Acetoin, und zwar ist es *optisch aktiv*; das allein beweist die biochemische Synthese, ganz abgesehen davon, daß rein chemisch diese Art der Acetaldehydkondensation überhaupt bisher nicht zu erzielen war.

Diese Reaktion kommt, wie NEUBERG noch näher ausführt, derart zustande, daß ein Mol fertiger Acetaldehyd sich mit einem zweiten soeben entstehenden verbindet; nicht etwa so, daß das Ferment zwei beliebige schon vorhandene Aldehydmoleküle koppelt. Die Synthese gelingt ebenso mit lebender Hefe wie mit Macerationssaft.

Von grundsätzlicher Bedeutung ist dabei noch folgende Feststellung: *Trifft eine abnorme Menge des schon auf der Bahn des oxydativen Abbaus gelegenen Spaltungsproduktes Acetaldehyd mit dem im Zerfall begriffenen Ausgangsmaterial Zucker zusammen, so setzt ein rückläufiger Vorgang ein, der den Abbau z. T. wieder in einen synthetischen Aufbau verwandelt.*

C. OPPENHEIMER.

Trocknet die Erdoberfläche beständig aus? Der Ngamisee in der Kalahariwüste in Südafrika war im Arsenal der Austrocknungsfanatiker der Erdober-

fläche eine Hauptwaffe, insofern als seit der ersten Entdeckung des Sees durch LIVINGSTONE um das Jahr 1850 er beinahe vollständig ausgetrocknet ist, ohne seit jener Zeit sich jemals wieder zu füllen. A. G. STIGAND, welcher sich über 10 Jahre in der Gegend des Sees, zuletzt 1921, aufgehalten und bei sehr zuverlässigen alten Eingeborenen sorgfältige Erkundigungen eingezogen hat, berichtet über das Resultat seiner Forschungen folgendes (Geogr. Journal, Dezemberheft 1923): Um 1830 herum war die größte Tiefe des Sees etwa 200 engl. Fuß. Diese Tiefe erreichte er aber nur an wenigen Stellen, in der Hauptsache war er aber schon damals seit langer Zeit eine sehr flache überflutete Bodeneinsenkung oder eine große offene Stelle in einem Sumpf „a shallow flooded depression or large open potch of swamp water". Dagegen ist es sehr wahrscheinlich, daß in einer früheren Zeit, vielleicht bis zum 16. oder 17. Jahrhundert, der Zambesi, bevor er durch die Victoriafälle durchbrach, sich in die Kalahariwüste ergoß, also in einem ähnlichen Verhältnis zu einem damals weit umfangreicheren Ngamisee stand wie etwa der Syr zum Aralsee. Das Verschwinden des Sees wäre dann nicht aus klimatologischen, sondern aus geologischen Gründen zu erklären, und erst die Änderung in dem Flußlauf des Zambesi hätte die Austrocknung der Gegend um den Ngamisee zur Folge gehabt. Diese Austrocknung muß in früherer Zeit einen viel größeren Umfang gehabt haben als etwa zu Beginn des vorigen Jahrhunderts, denn STIGANDS Gewährsmänner versicherten ihm, daß sie von sehr alten Leuten oft gehört hätten, daß dort, wo später der See lag, kein See existiert, sondern eine mit Möchwere (Combretum primigenium) bewaldete Ebene. Auch ANDERSSON, der den See 1853 besuchte, sagte, daß untrügliche Beweise dafür vorlägen, daß der See vor seinem Besuch keine größere Ausdehnung gehabt habe, denn eine große Zahl von untergetauchten Baumstumpfen habe man angetroffen.

Seit dem Jahre 1895 erreicht der Taogaarm des Okovango, des einzigen wasserreichen Stromes des Ngamilandes, den See nicht mehr, sondern verliert sich im Sandboden unterhalb Tsau. Infolgedessen hat sich nördlich vom früheren Ngamisee ein anderer neuer gebildet; die Wanderung des Lop-nor in Zentralasien wiederholt sich also in Südafrika. Es folgt also, daß das Verschwinden des Ngamisees in der Hauptsache nicht auf klimatologische, sondern auf geologische Gründe zurückzuführen ist, daß daneben säkulare Schwankungen seines Wasserstandes vorliegen, deren Ursachen im einzelnen noch nicht feststehen, daß er aber auf keinen Fall als Kronzeuge einer unausgesetzten Austrocknung Südafrikas angesprochen werden darf. W. HALBFASS.

Über den Zusammenhang zwischen Siedepunkt und Leitfähigkeit elektrolytisch leitender Flüssigkeiten. (G. HEVESY, Det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Mathematisk-fysiske Meddelelser 3, 13, S. 1—18. 1921.) Für die Größenordnung der Leitfähigkeit einer Schmelze oder eines Kristalls ist allein der Dissoziationsgrad maßgebend; dieser ändert sich beim Vorgange des Schmelzens nicht wesentlich. Darum können Kristalle, deren Schmelzen gute elektrolytische Leiter sind, als vorwiegend aus Ionen aufgebaut betrachtet werden. Zwischen der Natur des Gitteraufbaues (Ionen- oder Molekülgitter) und der Sublimationswärme besteht nun ein naher Zusammenhang, der unter Zuhilfenahme der Troutonschen Regel auch auf die Siedepunkte ausgedehnt werden kann. Ist der Kristall aus Ionen aufgebaut, so muß eine verhältnismäßig große Arbeit aufgewandt werden, um die Verbindung in den Gaszustand überzuführen, während diese Arbeit gering ist, wenn es sich um Molekülgitter handelt. Schon KOSSEL hat darauf hingewiesen, daß die Schwerflüchtigkeit der heteropolaren Verbindungen (z. B. NaCl) im Vergleich zu den homöopolar gebauten Kristallen (z. B. HCl) in der Festigkeit der elektrostatischen Anziehung zwischen den Ionen begründet sei. Die folgende Tabelle zeigt diesen Parallelismus:

Gitteraufbau	Typischer Vertreter	Siedepunkt
„Reines" Molekülgitter	HCl	−83°
Zum 10^{-6} Teil aus Ionen bestehend	$AsCl_3$	129°
„ 10^{-5} „ „ „ „	—	—
„ 10^{-4} „ „ „ „	$SbCl_3$	222°
„ 10^{-3} „ „ „ „	$HgCl_2$	301°
„ 10^{-2} „ „ „ „	$ZnCl_2$	720°
„ 10^{-1} „ „ „ „	$CdCl_2$	861—954°
„Reines" Ionengitter	NaCl	> 1000°

Die Alkalichloride weisen ihrem reinen Ionenaufbau entsprechend am Schmelzpunkt einen spezifischen Widerstand von ca. 1 Ohm auf, während der molekular aufgebaute Chlorwasserstoff beim Schmelzpunkt 10^7 Ohm zeigt. Der Verfasser hat nun die Leitfähigkeiten der Quecksilber- und Antimonhalogenide bestimmt und innerhalb der homologen Gruppen als mit dem Siedepunkt anwachsend gefunden. P. GÜNTHER.

Das Vektorquantum. (Nature, 16. Februar 1924.) Die Erklärung, die COMPTON (Phys. Rev. Bd. 21, S. 483, 1923) seinem Effekt durch Wechselwirkung eines einzelnen Quants und eines einzelnen Elektrons gibt, und die eine starke Stütze für eine korpuskulare Strahlungstheorie ist, läßt FRANK W. BUBB (Washington University, Saint Louis) einen von ihm kürzlich gefundenen Effekt in neuem Licht erscheinen. Er fand (Nature, 8. September 1923) durch die Wilsonsche Nebelmethode, daß die Bahnrichtungen von polarisierter Röntgenstrahlung ausgelöster Photoelektronen vorwiegend mit dem elektrischen Vektor (klassisch ausgedrückt) dieser Strahlung zusammenfallen. Um diesen Effekt auf dem Boden einer Korpuskular-Strahlungstheorie zu deuten, müssen dem Lichtquant außer seinem Impuls in der Bewegungsrichtung $h\nu/c$ vektorielle Eigenschaften zugeschrieben werden. Das Quant „explodiert" senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung, und zwar in einer bestimmten Ebene, denn es erteilt dem Photoelektron den Impuls in dieser Ebene. Aus den Erscheinungen der Polarisation ist weiter zu schließen, daß das Quant auch unterwegs die Richtung seiner vektoriellen Eigenschaften beibehält. So kommt der Verfasser (Nature, 16. Februar 1924) zu der Definition: Das Vektorquant ist eine Energiekorpuskel, die sich mit Lichtgeschwindigkeit fortpflanzt, das Impulsmoment $h\nu/c$ in der Bewegungsrichtung hat und die bei der Fortpflanzung der Richtung nach konstante vektorielle Eigenschaft besitzt, seine Energie durch einen seitlichen Impuls abzugeben.

Es wäre nun der Rückstoß zu diesem Impuls nachzuweisen. Von einem von seiner Quelle getrennten „Vektorbündel aus Energie" im Raume ist eine Wirkung auf die Quelle oder den Äther nicht zu erwarten. Man ist also auf den Atomkern oder ein zweites Elektron als Träger des Rückstoßimpulses angewiesen. Im zweiten Falle sollte man also 2 Photoelektronen von gleicher Reichweite und gleichem Ausgangspunkt erwarten. Als Beweis werden Aufnahmen von C. T. A. WILSON herangezogen (Proc. roy. soc. Bd. 104, Fig. 22, Platte 12), auf denen tatsächlich solche Bahn-

paare, noch dazu senkrecht zu dem erzeugenden Röntgenstrahl, sichtbar sind. Im ersten Falle, wenn der Atomkern den Rückstoß aufnimmt, ist eine wegen der großen Masse freilich sehr kleine Korrektur an der Einsteinschen Beziehung anzubringen.

Der Ursprung der Gewitterelektrizität. (Nature, 8. März 1924.) J. J. NOLAN wendet sich gegen die Einwände, die ARMSTRONG gegen die Theorie des Gewitters von SIMPSON (Phil. Trans., A, Bd. 209, S. 379, 1909) erhoben hat. Die Aufladung von Wassertropfen durch bloße Aufteilung im Luftstrom (LENARD-Effekt) hält ARMSTRONG für physikalisch unmöglich. Die Tatsache, daß die resultierenden kleineren Tropfen positive Ladung tragen, indem der entsprechende Überschuß negativer Ionen sich in der Luft vorfindet, hat der Verfasser in einer von derjenigen SIMPSONS völlig abweichenden Apparatur bestätigen können und hält sie nunmehr für gesichert.

Anwendung der Selenzelle für photometrische Messungen. (Nature, 8. März 1924.) Um die anstrengende visuelle Beobachtung bei photometrischen Arbeiten zu umgehen, sind schon zahlreiche Versuche mit der photoelektrischen Zelle gemacht worden. Die Schwierigkeit dabei ist das wenig konstante Verhalten der Zelle. Neuerdings hat G. M. DOBSON (Proc. roy. soc. Bd. 104 A, S. 248, 1923) durch Ausschaltung dieses Fehlers eine brauchbare Anordnung hergestellt. Er belichtet die Zelle abwechselnd durch das zu messende Medium und durch einen geeichten Photometerkeil hindurch. Wenn nun der Keil so eingestellt wird, daß der Photostrom ungeändert bleibt, so müssen die Intensitäten gleich sein, unabhängig von dem absoluten Wert der Stromstärke. Das Verhalten der Zelle braucht nun nur noch während der kurzen Zeit des Auswechselns der Medien konstant zu bleiben.

Auf demselben Prinzip beruht nun das Photometer, das TOY und RAWLING kürzlich der Royal Photographic Society vorlegten. Sie ersetzten die Photozelle durch eine Selenzelle und erreichen damit verschiedene Vorteile. Die zu messenden Ströme sind bedeutend stärker und die Apparatur selbst weniger empfindlich und daher bequemer. Die merkliche Trägheit der Selenzelle soll in der gewählten Anordnung — rasche Verschiebung der Zelle aus einem Lichtbündel in das andere, direkt anschließendes, schnellzeigendes, extrem aperiodisches Drehspulengalvanometer — keine Rolle spielen. Die Genauigkeit der Einzelablesung wird mit weniger als 1% angegeben.

Die Szintillation der Fixsterne und die Beschaffenheit der oberen Luftschichten. (Nature, 8. März 1924.) Auf Grund seiner Ansicht über die „Stickstoffnebelatmosphäre" erklärt Prof. VEGARD das Szintillieren der Fixsterne so, daß in einem Zylinder, dessen Grundfläche die menschliche Pupille ist, wie er die gesehenen Strahlen eines Sternes im Unendlichen umfaßt, die Zahl der darin vorhandenen Stickstoffkrystalle und damit die Gesamtintensität starken, zeitlichen Schwankungen unterworfen ist.

Gegen diese Auffassung wendet sich V. CONRAD von der Wiener Zentralanstalt für Meteorologie in einer Zuschrift an *Nature*. Die Vegardsche Ansicht müßte ein Maximum der Schwankungen im Zenit, wo das von dem Zylinder ausgeschnittene Volumen der Stickstoffhülle am geringsten ist, oder wenigstens Unabhängigkeit von der Sternhöhe erwarten lassen. Tatsächlich geht aber aus dem angezogenen Material hervor, daß die Szintillationsintensität in Höhen von 80—90° den relativen Wert 0,30, bei 15° ein Maximum von 7,89 besitzt. Dies scheint CONRAD eher für eine Ursache in den unteren Schichten der Atmosphäre zu sprechen. Hierfür führt er auch an, daß trotz der Deformation der Luftströmungen durch hohe Berge auf solchen geringere Szintillation beobachtet wurde, sowie den nahen Zusammenhang mit den meteorologischen Elementen in geringen Höhen. Schließlich erkläre die neue Theorie nur die Schwankungen der Intensität des Sternenlichts, nicht aber die der Farbe, wie dies die alte Exnersche Schlierentheorie vermöge.

SCHWAB.

Bei seinen Studien über das **Farbensehen** hat F. W. EDRIDGE-GREEN (*Nature* vom 9. Februar 1924) keine physiologischen Unterschiede zwischen physikalisch einfachem und aus spektralem Rot und Grün zusammengesetztem Gelb auffinden können. Beide Arten von Gelb gaben das gleiche gelbe positive Nachbild, das jedoch in Grün umschlug, sobald Spuren weißen Lichtes hinzukamen.

Über die **Naturgeschichte des Aales** bringt I. T. CUNNINGHAM eine zusammenfassende Darstellung. In das Dunkel seiner Entwicklungsgeschichte haben vor allem die Bemühungen des Dänen JOH. SCHMIDT Licht gebracht. (Siehe diese Zeitschr. S. 144, Heft 7, 1924.)

Als Larven des Aals wurden die Leptocephaliden erkannt, durchsichtige schmale Bänder von 1—4 cm Breite und 8—15 cm Länge, die im Ozean oder an der englischen Küste hin und wieder gefangen wurden. Durch den Mangel der hinteren Flosse und die Zahl der Wirbel stimmen sie von allen Fischen am besten mit dem Aal überein. Die erste Metamorphose wurde 1886 an einem Leptocephalus morrisii von der normannischen Küste beobachtet, der sich zu einem dunklen, cylindrischen und kürzeren Conger (Meeraal) entwickelte. 1891—1894 fanden GRASSI und CALANDRUCCIO an der Ostküste Siziliens, daß die Form L. brevirostris sich in den gemeinen Aal verwandelte. Aus einer Larve von 8 cm Länge und 1 cm Breite (Vertikalhöhe) entstand ein dunkler fadenförmiger Aal von etwa 5 cm.

Es war lange bekannt, daß junge, als solche kenntliche Aale von 5—7 cm Länge, aber niemals kleiner als 5 cm, in ungeheuren Mengen die Flüsse emporsteigen; z. B. sieht man sie im März und April auf den Sandbänken des Severn, wo die Anwohner sie mit Handnetzen fangen und dann kochen. Andererseits wandern ausgewachsene Aale in großen Mengen die Flüsse hinunter zum Meer, und sie sind dann silbriger in der Farbe und haben größere Augen als die gewöhnlichen Formen. Fast ausnahmslos findet sich bei den Aalen kein Rogen. Dafür, daß der erwachsene Aal nach seiner Wanderung jemals in den Fluß zurückkehrt, gibt es keine Anzeichen. Die männlichen Aale werden meist in Meeresbuchten oder Flußmündungen gefunden und steigen die Flüsse nicht soweit hinauf wie die weiblichen.

Es war von vornherein unwahrscheinlich, daß die Aallarven nur an der Küste Siziliens vorkämen. Als Dr. SCHMIDT ein Exemplar von L. brevirostris nahe bei den Faröer-Inseln im hohen Norden des Atlantischen Ozeans gefangen hatte, übertrug ihm Dänemark, wo die Aalfischerei große volkswirtschaftliche Bedeutung hat, die Aufgabe, die Aalfrage zu erforschen. Mit einigen Unterbrechungen arbeitete er daran von 1904—1922. Indem er mittels zahlreicher Fischzüge die Größe und den Zustand der Fische in verschiedenen Orten und Jahreszeiten feststellte, fand er, daß die Leptocephali nur westlich der 500-Faden-Linie von den Faröer nach Groß-Britannien vorkommen, daß die Metamorphose im August oder September stattfindet und daß die vollentwickelten Aale, die im Frühjahr in den Flüssen erscheinen, mindestens 1 Jahr alt sein müssen.

Die dort gefundenen Formen waren alle mindestens 5 cm lang. Durch weitere Expeditionen fand man, daß alle, die kürzer waren als 1 cm, mitten im Sargassomeer gefangen wurden und die größeren Formen in wachsenden Entfernungen davon. So kann das Sargassomeer von 20°—30° nördl. Breite und 50°—65° westl. Länge als Laichplatz des europäischen Aales angesehen werden. Seine Tiefe beträgt dort 6000 bis 8000 m.

Die Frage, ob der Aal im Mittelmeer laicht, hält CUNNINGHAM nicht für entschieden. In der Donau, im Schwarzen und im Kaspischen Meer gibt es keine Aale, aber dafür in Ägypten, Griechenland, Italien, Spanien. Dr. SCHMIDTS Befund, daß östlich der 500-Faden-Linie keine ausgewachsenen Larven vorkommen, widerspricht seiner Ansicht, daß sie die Straße von Gibraltar passieren. Auch erscheinen die jungen Aale schon im Februar an der Nilmündung, also früher als an der irischen Westküste, und doch ist dort die Entfernung vom Laichplatz größer als hier.

GRASSI und CALANDRUCCIO haben keine jungen Exemplare des L. bei Sizilien erwähnt, dagegen fand RAFFAELE 1885—1887 treibende Fischeier, die zwar sicher zur Familie der Aale gehörten, deren spezielle Form aber nicht festgestellt worden ist. Im Dotter dieser Eier sowohl wie im Dotter der jüngsten Larven im Sargassomeer findet sich ein einzelner Öltropfen. Es bestünde also die Möglichkeit, daß der Aal auch im Mittelmeer laicht und sich hier entwickelt.

Schließlich erwähnt CUNNINGHAM eigene Beobachtungen über den Aal und den Conger in der erwachsenen Form. Die Geschlechter unterscheiden sich durch ihre Länge; der männliche Aal wird selten länger als 45 cm, die weiblichen oft 90 cm oder mehr. Beim Conger sind die Maße 0,75 und 1,80 bis 2,20 m. Wenn die Fortpflanzungsorgane zu reifen beginnen, hören die Fische im Aquarium und wahrscheinlich auch im Meer auf Nahrung zu sich zu nehmen. Sie leben noch 3 bis 6 Monate, die ♀ ohne zu laichen, die ♂ in reifem Zustand. Beim Tode des ♀ ist der Rogen enorm angewachsen, aber die Eier sind nicht ganz reif. Die Knochen haben allen Kalk verloren und sind weich wie Käse, die Muskeln reduziert. Die ♂ sind beim Tode in noch üblerer Verfassung mit ulcerierter Haut, ausgemergeltem Körper und blinden Augen. Augenscheinlich also laichen die Tiere nur einmal und sterben dann.

Dr. SCHMIDT bezeichnet den Aal als einen Seefisch. Viele Anzeichen sprechen dafür, daß die ersten Knochenfische sich im Süßwasser entwickelt haben, und Wanderungen zwischen Fluß und Meer sind nicht selten. Bei den Salmen findet die Wanderung in der umgekehrten Richtung statt, wie beim Aal: Der pazifische Salm (Oncorhynchus Yschawitscha) z. B. verläßt das Meer und steigt die großen Ströme von Nordwest-Amerika 1000—2000 Meilen zum Laichen hinauf. Wie der Aal laicht er nur einmal und stirbt.

Die Temperaturabhängigkeit der Insulinwirkung. (*Nature* vom 16. Februar 1924.) Durch die Beobachtung aus dem Macleodschen Laboratorium, daß Frösche große Dosen Insulin vertragen, und die von KROGH, daß Insulinkrämpfe bei Fröschen 3—4 Tage nach der Injektion auftreten, wurden JULIAN S. HUXLEY und JOHN F. FULTON zu der Frage angeregt, ob Insulin durch niedrige Temperatur verändert wird, oder ob der Kohlehydrat- und Fettstoffwechsel beim Frosch soviel geringer ist als beim Säugetier, daß das Insulin dadurch zu seiner Wirkung längere Zeit braucht.

Zunächst wurden mehrere Versuchsreihen derart angestellt, daß je 4 Frösche bei 30,5°, 25°, 20°, 15° und 7° gehalten wurden. Nach 24 Stunden wurden je drei Tieren 0,45, 1,2 und 3 Kaninchen-einheiten Insulin eingespritzt, die vierten Tiere dienten zur Kontrolle. Die bei 30° gehaltenen gespritzten Frösche waren nach 14 Stunden alle tot, das Kontrolltier lebte dabei 2 Tage. Bei 25° traten die Krämpfe in 24—27 Stunden auf, bei 20° in 43—49, bei 15° in 60—70 Stunden und bei 7° nach 5 bis 6 Tagen. Ein Einfluß der Dosis war nicht festzustellen, außer bei 30°, wo die Frösche mit drei Einheiten nach 10 Stunden starben, die mit 0,45 Einheiten erst nach 13—14 Stunden. Sonst schienen unabhängig von der Dosis die schwächeren Tiere früher Krämpfe zu bekommen als die stärkeren.

Das läßt vermuten, daß die Wirkungsfähigkeit des Insulins nicht durch die Temperatur herabgesetzt wird, sondern daß die Geschwindigkeit vom Stoffwechsel des Tieres abhängt. Zur Entscheidung dieser Frage sind Untersuchungen über die Minimaldosis des wirksamen Insulins im Gange.

Ferner wurden verschiedene Frösche bei 7° mit gleichen Mengen Insulin injiziert und nach 1—5 Tagen in einem Raum mit 25° C gebracht. Je länger die Frösche bei der niederen Temperatur der Insulinwirkung ausgesetzt gewesen waren, um so schneller traten nun die Krämpfe auf. Mit der Deutung, daß das Insulin nur so schnell wirkt, wie die Stoffwechselgeschwindigkeit es erlaubt, wird gestützt durch einen Vergleich der obigen Versuchsreihe mit einer Sauerstoffverbrauchskurve von KROGH (*Longmans* 1914) für Frösche bei verschiedenen Temperaturen, wobei die Übereinstimmung überraschend ist.

Berechnet man die Zeitdauer der Insulinwirkung durch Annahme eines Temperaturkoeffizienten von etwa 2, für 37°, so sollte das Insulin beim Frosch bei dieser Temperatur in 1—2 Stunden Krämpfe erzeugen, also ähnlich wie beim Säugetier, wo es $^1/_2$ bis 1 Stunde dauert.

Die Autoren fügen noch eine Beschreibung der Insulinkrämpfe beim Frosch an.

Nach 24 Stunden wird bei 25° der Insulinfrosch wie ein Säugetier äußerst erregbar. Bei jedem Reiz macht er in schneller Folge erfolglose Versuche fortzuspringen. In diesem Zustand scheint er blind zu sein. Eine Stunde später erzeugt der kleinste Reiz, z. B. das bloße Herausnehmen des Frosches in seinem Gefäß aus dem Thermostaten einen heftigen Krampf. Zuerst zittern die Hinterbeine 20 Sekunden lang und strecken sich dann. Gleichzeitig legen sich die Vorderbeine dem Körper eng an. Die Augen sind eingesunken, und 5—10 Sekunden lang bleibt der Frosch starr und steif ausgestreckt. Wenige Sekunden darauf folgt ein Kollaps, wobei der Frosch durch keinerlei Reiz erregbar ist. Aber nach 10 Sekunden kann er sich ganz erholt haben und von einem gewöhnlichen Frosch nicht unterscheidbar sein. Um beim selben Tier wieder einen typischen Krampf auszulösen, muß man es mindestens eine halbe Stunde ruhen lassen. Frösche in Krämpfen können durch Injektion von 0,5 ccm 5 proz. Glucoselösung wieder hergestellt werden, aber die Wirkung klingt nach 6—12 Stunden ab.

Die Insulinkrämpfe müssen beim Frosch sowohl durch Rückenmark als die Medulla erzeugt werden; denn es wurde festgestellt, daß die Krämpfe, wenn auch schwächer, noch auftreten, nachdem das Gehirn entfernt wurde. Die Verfasser fügen hinzu, daß den Physiologen ein bequemes und billiges Objekt zur Demonstration der Insulinwirkung im Frosch zur Verfügung steht.

S. 242 finden wir ein Referat über die Arbeit von Prof. BESREDKA aus dem Pasteurinstitut über lokale Immunität bei Infektionskrankheiten.

Er fand, daß Immunität vorkommen kann ohne das Auftreten von agglutinierenden Stoffen, und daß deren Auftreten eine sekundäre, aber nicht notwendige Folge ist von dem Schutz, den die auffälligen Zellen vor dem speziellen Erreger erlangt haben. Die Einspritzung getöteter Milzbrandbazillen in die Bauchhöhle oder andere Gewebe als die Haut ruft keine Entwicklung von Antikörpern im Körper hervor und schützt die Haut auch nicht gegen nachfolgende Einimpfung von lebenden Erregern. Wenn man aber die Haut selbst impft, so folgt eine dauernde Immunität gegen Milzbrand. Dabei treten keine Antikörper im Blut auf.

Tierversuche ergaben ferner, daß Immunität erzielt wird, wenn die Vaccinen von Cholera, Typhus und Ruhr durch den Magen-Darmkanal appliziert werden, was nach Prof. Besredka als direkte Folgewirkung auf die Darmwand und nicht aufs Blut angesehen wird. Eine andere Anwendung dieses Prinzips stellt die (von Wassermann bereits mit seiner Histopinsalbe und dem Pflaster Histoplast in die Therapie eingeführte!) Möglichkeit dar, die Haut durch Applikation abgetöteter Staphylokokken gegen Furunkulose zu immunisieren.

v. Ranke.

Neue amtliche Kartenwerke. A. Herausgegeben vom Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin NW 40, Kronprinzenufer 15/16.

1. Umgebungskarte von Berlin. 1 : 100 000. In fünf Farben. Grundpreis 2,40 M.
2. Wanderkarte „Der Harz". 1 : 100 000. In vier Farben. Grundpreis 2,40 M.
3. Karte der Provinz Hannover. 1 : 300 000. In fünf Farben. Grundpreis 3 M. Eine dankenswerte Einrichtung dieser Karte sind die Angaben der Kilometerzahlen an den Hauptstraßen, die es gestatten, schnell und bequem die Wegentfernung zwischen zwei beliebigen Verkehrspunkten zu ermitteln.
4. Karte des Sauerlandes in 10 Blättern. 1 : 75 000. In drei Farben. Grundpreis jedes Blattes 0,60 M. Blatt 1: Elberfeld — 2: Iserlohn — 3: Arnsberg — 4: Brilon — 6: Attendorn — 7: Berleburg. In dieser Karte, die eine Vergrößerung der Reichskarte 1 : 100 000 darstellt, sind die Orte besonders hervorgehoben, in denen sich Jugendherbergen befinden. Sie eignet sich daher auch besonders für Schülerwanderungen.
5. Kreiskarte „Siegkreis, Stadt- und Landkreis Bonn". 1 : 100 000. Grundpreis 0,80 M.
6. Meßtischblätter. 1 : 25 000. Auf Grund von Neuaufnahmen. Grundpreis 0,80 bis 1,50 M. Blatt 238: Karalene — 239: Gerwischkehmen — 289: Sodehnen — 349: Tollmingkehmen — 414: Gr. Rominten — 700: Eisenbrück — 786: Prechlau — 787: Sampohl — 880: Förstenau — 881: Pollmitz — 882: Niesewanz — 1074: Gruhnau 1340: Podrusen.

Behörden, Truppen und Schulen werden Vorzugspreise gewährt, und zwar beim Bezuge von 1—10 Karten 10%, 11—300 Karten 20% und über 300 Karten 30%.

B. Herausgegeben von der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstr. 44.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. 1 : 25 000. Lieferung 242. 1922. Gradabteilung 44. Blatt 52: Buchholz. — 53: Hennickendorf — 54: Schöneweide — 58: Treuenbrietzen — 59: Zinna — 60: Luckenwalde. Mit je einem Heft Erläuterungen. Grundpreis für jedes Blatt mit Erläuterung 2 M.

„Gea"-Handels- und Verkehrs-Organisationskarte vom Deutschen Reiche und angrenzenden Ländern in 1 : 450 000. Nach amtlichem Material bearbeitet. 4. Auflage. 20 Blätter à 63×67 cm. Berlin: Gea-Verlag 1923. Die vorliegende Neubearbeitung der altberühmten, im Kursbureau des Reichspostministeriums entworfenen Karte umfaßt den gesamten Kern von Mitteleuropa. Unter hervorragender wissenschaftlicher Leitung ist hier ein Werk geschaffen worden, das an Vollständigkeit in der Angabe von Orten, Eisenbahnlinien und Straßennetz, in der Zuverlässigkeit der Entfernungsziffern von Ort zu Ort bzw. von Straßenkreuzung zu Straßenkreuzung (bis auf 100 m genau) konkurrenzlos dasteht. Für jeden, dem es auf genaue Ermittelung von Wegeentfernungen ankommt, ist die Karte schlechterdings unentbehrlich. Sämtliche politische und Verwaltungsbezirksgrenzen bis herab zu den Stadtkreisgrenzen sind mit größter Sorgfalt eingetragen und die Bedeutung der Orte durch die Verschiedenheiten der Signaturen und der Schriftarten gekennzeichnet. Die Ausführung in Vielfarbendruck erfreut durch ihre Übersichtlichkeit, so daß sich die Karte insbesondere für die Bedürfnisse der Praxis in allen Zweigen unseres Wirtschaftslebens in hervorragendem Maße eignet.

O. B.

Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Akademie der Wissenschaften in Wien 1923.

12. Juli.

Das w. M. J. Hepperger überreicht eine Abhandlung: **Über die heliozentrische Geschwindigkeit der Sternschnuppen.** Von der Annahme einer gleichmäßigen Verteilung und gleicher Ergiebigkeit der Radianten ausgehend, gibt der Verfasser unter der Voraussetzung, daß alle Meteore durch die in einer außerordentlich dünnen Kugelschale befindliche Luft in den Zustand des Glühens versetzt werden, eine theoretische Darstellung der Relativzahlen der Meteorhäufigkeit für verschiedene Radien dieser Kugelschale und findet, daß die durch Beobachtung festgestellte stündliche Zahl der Sternschnuppen mit den Relativzahlen in gute Übereinstimmung gebracht werden kann, wenn als heliozentrische Geschwindigkeit der Sternschnuppen der Betrag von 74 km pro Sekunde angenommen wird. Der Verfasser zeigt ferner, daß unter gewissen Annahmen die relative Meteorhäufigkeit ungefähr dieselbe bleiben würde, wenn das von den Meteoren bei ihrem Erglühen ausgehende Licht auf seinem Wege bis zum Auge des Beobachters keine Schwächung erahren würde.

Achsenverhältnisse und Entwicklungspotenzen der Urodelenextremitäten an Modellen zu Harrisons Transplantationsversuchen, kritisch dargelegt von Hans Przibram. R. G. Harrison hat erwiesen, daß Vorderbeinknospen von Axolotlembryonen, wenn sie verkehrt wiedereingesetzt werden, Extremitäten mit der Symmetrie der Gegenseite aus sich hervorgehen lassen und nimmt an, daß es sich hierbei um eine durch den Körper des Embryos hervorgerufene „Umstimmung" handle, indem die Dorsalseite des Embryos an der invers transplantierten Gliedmaßenknospe den ihr zugekehrten Rand zum dorsalen mache. Der von Harrison als vorderer (anteriorer) Rand bezeichnete ist aber in Wirklichkeit der proximale oder basale Teil, der als hinterer (posteriorer) bezeichnete das

distale Ende der Extremität. HARRISONS Versuche können also nicht als Beweise für eine Umstimmung von Ober- und Unterseite, überhaupt nicht als Beweise für eine Umstimmung einer Knospe durch den Gesamtkörper und auch nicht als Beispiel eines „harmonisch-äquipotentiellen Systems" angeführt werden.

Die Rolle der Dopa in den Kokonen von Nachtfaltern und Blattwespen mit Bemerkungen über die chemischen Orte der Melaninbildung (zugleich: Ursachen tierischer Farbkleidung, IX.) von HANS PRZIBRAM. Wie anderenorts beschrieben worden, ist „die Ausfärbung der Puppenkokone gewisser Schmetterlinge (*Eriogaster, Saturnia*) eine typische Dopareaktion". Das Vorhandensein von Dopa (3,4-Dioxyphenylalanin) in den auf hellem, trockenem Grunde gesponnenen Kokons läßt sich leicht nachweisen. Die Ausdehnung der Versuche auf Kokone von Blattwespen (*Cimbex, Teuthredo*) lieferte ganz dasselbe Resultat: auch hier ist die auf feuchtem, dunklem Grunde auftretende dunkle Färbung auf Melaninbildung durch die Dopa zurückzuführen. Da nun im Freien bei großer Feuchtigkeit die meisten Gegenstände dunkel, bei großer Trockenheit hell erscheinen, so dient der Dopagehalt dieser Kokone zu einer Anpassung an die Helligkeit des Untergrundes.

Nackenkrümmung der Larve nach Anstich des Zenitfeldes am Ei von Triton alpestris Laur., von ALFRED EHRENPREIS. Anstiche am hellen Zenitfleck der befruchteten ungefurchten Eier von *Triton alpestris* bestätigen die Annahme PRZIBRAMS, daß die prospektive Bedeutung der animalen Eihälfte vornehmlich in der Bildung von (antero-)dorsalen Teilen des späteren Embryo liegt. Es gelang, ein Tier bis zum Ausschlüpfen aus der Eihülle zu züchten: Ventrale Seite mit einem pulsierenden Herzen war intakt; Kiemen gut, Mund nicht ausgebildet; der Kopf war fast rechtwinkelig dorsalwärts zurückgebogen — infolge einer tiefen Einkerbung in der Nackengegend; dieser Substanzverlust ist auf die Verletzung und das — später zurückgebildete — Extraovat zurückzuführen.

Milztransplantation an arterwachsenen Urodelen, von ALFRED EHRENPREIS. Es gelang — an *Triton cristatus Laur.* — die Milz in toto zu transplantieren, wobei ich mich der autophoren Methode PRZIBRAMS bediente. In einem großen Prozentsatz der Versuche blieb die trans- oder replantierte Milz — auch 4 Monate nach der Operation — vollkommen erhalten. Wie die histologischen Präparate und Farbinjektionen klar beweisen, waren die transplantierten Organe so funktionsfähig wie die normalen, und der Kontakt der Blutgefäße war, obwohl nicht an normalem Ort, hergestellt.

Lernfähigkeit gehirnverletzter Ratten, von AUGUSTE JELLINEK und THEODOR KOPPÁNYI. Um die Beziehungen des Gehirns zur Lernfähigkeit zu untersuchen, wurden Dressurversuche an gehirnverletzten Ratten angestellt. Es wurde einer blinden, agutifarbigen Ratte der ganze Großhirnmantel thermokaustisch zerstört. Mit dieser Ratte wurde eine kinästhetische Dressur durchgeführt. Die Ratte lernte in Assoziation mit der Fütterung sich an einer bestimmten Stelle des Käfigs aufzurichten. Es wurde ferner einer albinotischen Ratte ebenfalls thermokaustisch der größte Teil des Cortex zerstört, wobei besonderes Gewicht auf vollkommene Zerstörung der motorischen und optischen Zone gelegt wurde. Mit diesem Tier wurde eine optische Dressur vorgenommen. Die Ratte lernte durch Fütterungsassoziation die Unterscheidung einer weißen Blechscheibe von einer gleichgeformten blauen. Wir schließen aus diesen Versuchsergebnissen, daß das assoziative Gedächtnis bei Ratten in weitem Maße von der Großhirnrinde unabhängig ist.

Kann Dopa oder Tyrosin das Chromogen bei Wirbeltieren abgeben (zugleich Ursachen tierischer Farbkleidung X), von KUNIO SATO und LEONORE BRECHER. In den von Haut und Hautbekleidung bei Fischen, Vögeln und Säugetieren fielen die für Dopa charakteristischen Farbreaktionen (Grünfärbung bei Eisenchloridzusatz und Umschlag in Purpurrot bei Hinzufügen von Natriumcarbonat) völlig negativ aus. Bei den vom Eiweiß befreiten Extrakten fiel die Millonsche Reaktion bald negativ bald positiv aus. Doch zeigten auch Mischungen von Hühnereiweiß und Tyrosin nach gleicher Behandlung sehr wesentliche Schwächung der Millonschen Reaktion bis zu ihrem Schwunde.

Übereinstimmung positiver und negativer Dopareaktionen an Gefrierschnitten mit jener an Extrakten (zugleich: Ursachen tierischer Farbkleidung XI), von LEONORE BRECHER und FERDINAND WINKLER. An Gefrierschnitten von Augen, schwarzen und weißen Stellen einer 7 Tage alten oder älteren Ratte, Kopfhaut brünetter Menschen, ferner an Puppen verschiedenen Farbtypus von Vanessa urticae und am Kokon des *Bombyx mori* fielen die für Dopa charakteristischen Reaktionen (Grünfärbung bei Eisenchloridzusatz, Umschlag in Purpurrot bei Hinzufügen von Natrincarbonat negativ aus. Hingegen zeigten die Gefrierschnitte der Kokone von *Saturnia pavonia* und *Eriogaster lanestris*, an denen PRZIBRAM (1922) mittels Extraktion durch Wasser den Dopanachweis in der Eprouvette erbracht hatte, deutlich positiven Ausfall. Es besteht demnach keine Veranlassung, einen Unterschied in der Feststellbarkeit von Dopa anzunehmen, je nachdem man Gefrierschnitt oder Extrakt untersucht.

Trockenheitsreflexe der Tieflandsunke Bombinator igneus Laur., von WALTER FINKLER. Auf trockener Lehmerde machen die Hinterbeine eine unregelmäßig alternierende Bewegung, durch die unter dem Tier eine seichte Grube entstehen kann. Noch deutlicher wird dieser Reflex im Exsiccator. Wurden solche Tiere ins Wasser zurückversetzt, so zeigten sie den Trockenheitsreflex besonders deutlich. Erwähnt sei die Möglichkeit, daß wir es hier mit einem allgemeinen Reflex zu tun haben, durch den die Anuren vor dem Vertrocknen durch die Grabbewegungen, die wieder in tiefere, feuchte Erdschichten führen, geschützt werden.

Farbbeeinflussung der Iris von Tieflandsunken, Bombinator igneus Laur. durch äußere Faktoren, von WALTER FINKLER. An Tieren in Aquarien, die von unten durch einen Spiegel beleuchtet werden, schwindet die Goldfarbe der Iris und macht einer weißlichen Grundfarbe Platz. Nur über den oberen Rand der Pupille zieht sich noch ein dünner, hellgelber Streifen hin. Bei Trockenhaltung der Unken wird die Iris metallisch grün glänzend. Diese Reaktion tritt besonders auf trockener Lehmerde deutlich ein, bedeutend schwächer, aber immerhin noch sichtbar auch auf trockener Gartenerde.

Experimentelle Veränderung der Hautfarbe an Unken, Bombinator igneus Laur. und Bombinator pachypus Br., von WALTER FINKLER. Durch Haltung auf trockener Lehmerde lassen sich in sehr kurzer Zeit (eine bis zwei Wochen) deutliche, von der Umgebung scharf getrennte, hellgrüne Flecken erkennen, die größte Ähnlichkeit mit denen der Tieflandsunke (*Bombinator igneus*) aufweisen. Graue Unken werden innerhalb zweier Wochen bei Haltung auf mäßig feuchter Lehmerde grün. Durch Haltung in Wasser bei Beleuchtung von unten tritt an den beiden Parotiden eine hell goldgelbe, deutlich metallisch glänzende Pigmentierung auf, die mit der längeren Versuchsdauer an Intensität und Ausdehnung zunimmt.

8. November.

FRIEDRICH ZERNER in Wien übersendet eine Abhandlung, betitelt: **Die periodischen Lösungen der Maxwellschen Gleichungen und die Störung elektromagnetischer Wellen durch Kugeln.** Die Theorie der Beugung elektromagnetischer Wellen an Kugeln bildet die Grundlage einer ganzen Anzahl physikalischer Theorien. Die vorliegende Arbeit hat es sich daher zum Ziel gesetzt, die allgemeine Lösung dieses Problems, von dem bisher nur Speziallösungen bekannt sind, aufzustellen und ihre Existenz zu beweisen.

Das w. M. Prof. R. WEGSCHEIDER überreicht eine Abhandlung: **Die elektrolytische Leitung in geschmolzenen Metallegierungen. I. Mitteilung. Die Elektrolyse von Sb-Zn-Legierungen,** von ROBERT KREMANN, HUGO ORTNER und RUDOLF MARKL. Ausgehend von valenzchemischen Erwägungen kommen die Verfasser zum Schluß, daß geschmolzene Metallegierungen grundsätzlich elektrolytische Stromleitung mit Massetransport zeigen müßten, die bei passend gewählten Stromdichtebedingungen praktisch in Erscheinung treten sollten. Tatsächlich konnten im Stromdichteintervall von ca. 1—7 Amp./mm² solche Elektrolyseneffekte, und zwar mit steigender Stromdichte in steigendem Maße zunächst bei Antimon-Zinklegierungen festgestellt werden. Man beobachtet Konzentrationsverschiebungen bis zu 75% in dem Sinne, daß Zink zur Kathode, Antimon zur Anode wandert.

22. November.

Regeneration an transplantierten Extremitäten entwickelter Amphibien. II. Selbstdifferenzierung nach Versetzung des Unterarms an Stelle des Oberarms, von PAUL WEISS. Es wurde untersucht, ob bei Verschiebung von Teilen der Extremität in Richtung der Extremitätenachse die Regeneration des Teiles auch eine reine Selbstdifferenzierung darstellt. Versuchstier: *Triton cristatus.* Operation: Nach Amputation des Unterarms im Ellbogen wurde von einer Hautöffnung in der Schultergegend aus der Humerus aus seiner Pfanne exartikuliert, die Muskeln wurden rings durchschnitten und der ganze Oberarm (Knochen, Muskeln) unter Umstülpung seiner mit dem Körper in Verbindung bleibenden Haut extrahiert; die Armnerven wurden dabei soweit möglich bei der Haut belassen. An Stelle des entfernten Oberarms wird nun der enthäutete Unterarm nach Amputation der Hand eingeschoben, so daß das Ellbogenende der Unterarmknochen in die Schultergelenkspfanne zu liegen kommt. So heilt der transplantierte Unterarm in der Haut des Oberarms ein und vertritt als frei vom Körper abstehende Extremität morphologisch die Stelle des entfernten Oberarms. Nach der Einheilung entwickelt das transplantierte Unterarmstück an seinem freien distalen Ende ein Regenerat. Dieses Regenerat ist eine normale Hand, welche mit Handgelenk am Transplantat artikuliert. Die Richtung der Dorso-Volarachse der regenerierten Hand ist nur durch die Orientierung des Unterarms bei der Transplantation bestimmt; d. h. wenn bei der Transplantation der Unterarm um seine Achse um einen bestimmten Winkel verdreht wurde, so ist auch die regenerierte Hand um den gleichen Winkel gegenüber einer normal orientierten Hand verdreht. Nach Ablauf der Regenerationsvorgänge besteht der Arm der Operationsseite nur aus Unterarm und Hand, eine Regulation zur normalen Gliederung durch Bildung eines dem Ellbogen entsprechenden Gelenkes findet nicht statt.

Kopf und Fuß des Süßwasserpolypen, Pelmatohydra oligactis Pall., als unipotente Systeme, von D. R. R. BURT. Kopf und Fuß der *Pelmatohydra oligactis* Pall. müssen als unipotente Systeme angesehen werden, während das zwischenliegende Gewebe pluripotent ist. In dem zwischenliegenden Gewebe ist die Fähigkeit zur Kopfbildung stärker am oralen Ende und sie nimmt in dem Maße gegen das aborale Ende zu ab, wie die Fähigkeit zur Fußbildung zunimmt.

Die seitliche Regeneration der Urodelenextremität, von PAUL WEISS. An erwachsenen Molchen (*Triton cristatus*) wurde zunächst Fuß und Unterschenkel längsgespalten und dann die eine der beiden solcherart voneinander getrennten Längshälften am Knie quer abgetrennt. So wurde systematisch in einer Serie die tibiale Hälfte des Unterschenkels und des Fußes mit 1—3 inneren Zehen, in einer zweiten Serie die fibulare Hälfte mit 1—3 äußeren Zehen abgetragen. An beiden Schnittflächen legen sich unabhängig voneinander Regenerationsblasteme an, die sich hinsichtlich ihres Formbildungsvermögens als voneinander sehr verschieden erweisen. Das aus der *halben* Querschnittfläche am Knie in Richtung der Extremitätenachse entstehende Regenerat ist zur Herstellung eines *ganzen* Fußes mit 4—5 Zehen befähigt, diese Zehen stehen untereinander in dem für einen Fuß charakteristischen muskulösen und sehnigen Spannungsverband. Auch das Regenerationsblastem, das sich an der seitlichen Längsschnittfläche anlegt, leistet nicht den Ersatz der fehlenden Unterschenkel- und Fußhälfte, sondern differenziert sich zu ganz sonderbaren Bildungen aus.

13. Dezember.

Professor LUDWIG MOSER legt folgende Arbeit vor: **Die maßanalytische Bestimmung des Tellurs und seine gravimetrische Trennung vom Selen,** von LUDWIG MOSER und RUDOLF MIKSCH. Die bekannten *maßanalytischen* Bestimmungsverfahren des Tellurs wurden experimentell überprüft und Vorschläge zu deren Verbesserung gemacht. So wird gezeigt, daß man tellurige Säure mit Kaliumbichromat in *neutraler* Lösung und mit Kaliumpermanganat in *alkalischer* Lösung genau bestimmen könne. Ebenso wurden die *gravimetrischen* Trennungsmöglichkeiten Tellur-Selen auf ihre Güte geprüft und schließlich ein neues Verfahren ausgearbeitet, das auf dem verschiedenen Verhalten von Tellur- und Selendioxyd gegen Jodwasserstoffsäure beruht.

Das w. M. R. WEGSCHEIDER überreicht eine Abhandlung: **Die elektrolytische Leitung in geschmolzenen Metallegierungen. II. Mitteilung. Die Elektrolyse von Blei-Wismut-Legierungen,** von ROBERT KREMANN und ARIBERT BRODAR. Es wird gezeigt, daß man auch bei einem ein einfaches Eutektikum zeigenden Legierungspaar, wie Blei-Wismut bei der Elektrolyse im geschmolzenen Zustand mit Stromdichten zwischen 1 und 10 Amp./mm² Elektrolyseneffekte erhält, die mit steigender Stromdichte ansteigen und einem Grenzwert sich zu nähern scheinen. Die hierbei erreichten maximalen Effekte entsprechen einer Konzentrationsverschiebung von 42%. Die Temperatur der geschmolzenen Legierung scheint cet. paribus keinen meßbaren Einfluß auf den Wert der Elektrolyseneffekte zu haben. Notwendig ist hierzu aber das Vorliegen in flüssigem Zustand. Auch hier wurde festgestellt, daß im festen Zustande, auch im Gebiete des Platzwechsels keine Elektrolyse mit Massentransport beobachtet wird. Rohrlänge und Querschnitt ist innerhalb der angewandten Variation ohne Einfluß auf den Elektrolyseneffekt.

Herausgeber und verantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. e. h. DR. ARNOLD BERLINER, Berlin W 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.